

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA HUMAN FACTORS  
O CASO DE UMA PEQUENA INDUSTRIA MOVELEIRA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA HUMAN FACTORS  
O CASO DE UMA PEQUENA INDUSTRIA MOVELEIRA

WAGNER ADRIANI DE SOUZA PINTO

Dissertação apresentada ao  
Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia de Produção da  
Universidade Federal de Santa Catarina  
como requisito parcial para obtenção  
do Título de Mestre em  
Engenharia de Produção

FLORIANÓPOLIS

2001

WAGNER ADRIANI DE SOUZA PINTO

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA HUMAN FACTORS  
O CASO DE UMA PEQUENA INDUSTRIA MOVELEIRA

Esta dissertação foi julgada e aprovada para a obtenção do título de Mestre em  
Engenharia de Produção no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de  
Produção da Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis, 26 de outubro de 2001.

---

Prof. RICARDO MIRANDA BARCIA, PhD.

**COORDENADOR DO CURSO**

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Eugenio A . D. Merino, Dr.  
Orientador

---

Prof. José Marçal Jackson Filho, Dr

---

Prof. Milton L. Horn Vieira, Dr

A minha esposa, Iara  
pelo amor incondicional.  
A minha querida filha, Isabel  
pelos abraços e beijos.  
Aos meus pais, Jonas e Etelvina,  
pelo exemplo de vida que são.  
A minha sogra, Terezinha  
por ser uma segunda mãe.  
A DEUS por cada novo dia.

*Agradecimentos*

Ao Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI, pelo apoio recebido, através da Gerente Regional III, Sra. Rosmery Dall'Oglio Kostycz, e do Gerente Regional da Gestora Cascavel, Sr. Paulo Francisco Grando.  
Aos professores do curso de Pós-graduação em Engenharia de Produção.  
Ao orientador Professor Dr. Eugenio Merino, pela compreensão, apoio e dedicação.

A todos que direta ou indiretamente  
contribuíram para a realização  
deste trabalho.

“ Quem é o sábio?  
E quem sabe a interpretação das cousas?  
A sabedoria do homem faz brilhar o seu rosto,  
e a dureza do seu rosto se muda”.

Eclesiastes 8:1

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>IX</b>
<b>LISTA DE QUADROS.....</b>	<b>XI</b>
<b>LISTA DE GRÁFICOS .....</b>	<b>XII</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>XIII</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>XIV</b>
<b>1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....</b>	<b>1</b>
1.1 Justificativa .....	4
1.2 Objetivos .....	5
1.2.1 Geral.....	5
1.2.2 Específicos .....	5
1.3 Hipótese .....	6
1.4 Delimitação da pesquisa .....	6
1.5 Metodologia geral da pesquisa .....	7
1.6 Estrutura da Dissertação .....	7
1.7 Resultados esperados .....	8
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>9</b>
2.1 Pequenas empresas .....	9
2.1.1 Conceito .....	10
2.1.2 Características .....	10
2.1.3 O empreendedor .....	14
Quadro 1 - Fatores condicionantes da mortalidade de empresas .....	15
2.1.4 As pequenas empresas e sua importância na economia nacional .....	17
2.2 Ergonomia.....	18
2.2.1 Conceito .....	18
2.2.2 Aplicações .....	20
2.2.3 Melhoria das condições de trabalho .....	22
2.3 Organização do trabalho .....	23
2.3.1 Organização do trabalho e conteúdo do trabalho .....	25
2.3.2 Métodos e técnicas para a análise do trabalho .....	30
2.3.3 Melhorias na organização do trabalho .....	32
Figura 1 - Linha de montagem com estoques intermediários .....	34
Figura 2 - Linha de montagem tradicional e em grupo com estoques temporários. ....	35
2.4 Posto de trabalho .....	36
Quadro 2 - Princípio da economia dos movimentos .....	37

Figura 3 - Desenvolvimento de um posto de trabalho com enfoque mecânico (A) e ergonômico (B). .....	38
2.4.1 Organização do posto de trabalho .....	39
2.4.2 Materiais e ferramentas .....	40
Figura 4 - Colocação das ferramentas na mesa de trabalho. ....	40
Figura 5 - O espaço vertical de preensão no plano sagital. ....	41
Figura 6 - Altura que uma pessoa de pé pode alcançar e apoiar uma mão sobre uma prateleira.....	42
Figura 7 - O espaço de trabalho e espaço de preensão horizontal na altura de uma mesa .....	42
Figura 8 - O espaço de ação dos pés. ....	43
2.4.3 Postura de trabalho .....	43
2.4.4 Trabalho em pé, sentado, estático e dinâmico .....	44
Figura 9 - Dimensões recomendadas para a maioria das tarefas, na posição sentada. ....	45
Figura 10 - Alturas de mesas recomendadas para trabalhos em pé. ....	46
2.4.5 Fadiga .....	47
2.4.6 Uso de dispositivos para economizar tempo e esforço .....	51
2.4.7 Controles e mostradores .....	52
Figura 11 - Estereótipos populares sobre movimento de mostradores ..	56
2.5 Utilização segura e eficiente de máquinas e equipamentos .....	57
Figura 12 - Prensa com alimentador tipo lançador. ....	62
Figura 13 - Sistema de proteção tipo anteparo com acionamento por pedal. ....	62
Figura 14 - Proteção ajustável em uma prensa .....	63
Figura 15 - Máquina com controle bimanual.....	64
2.5.1 Sistemas de ejeção e alimentação de máquinas e equipamentos .....	65
Figura 16 - Prensa com alimentador tipo rotativo.....	66
2.6 Movimentação de materiais .....	66
Figura 17 - Armário de ferramentas .....	68
Figura 18 - Suporte móvel de gavetas .....	69
Figura 19 - Pequena bancada móvel para consertos.....	69
2.6.1 Levantamento e movimentação de cargas.....	70
2.6.2 Carga limite recomendada.....	72
Figura 20 - Use canga para carregar pesos .....	75
Figura 21 - Tipos mais comuns de carrinhos para movimentação de materiais .....	75
2.6.3 Legislação brasileira .....	76
2.7 Ambiente de trabalho .....	77
2.7.1 Iluminação .....	78
Figura 22 - Luminárias em posições mais altas permitem melhor dispersão da luz. (a) antes (b) depois .....	81
Figura 23 - Ofuscamento refletido (indireto) .....	82
Figura 24 - Ofuscamento refletido de uma superfície polida reduz a visibilidade.....	83
Figura 25 - Combinação de luz direta e refletida permite melhor visibilidade.....	85



Figura 26 - Reposicionamento de uma fonte de luz para melhorar a segurança e a eficiência .....	86
2.7.2 Ruído .....	87
Quadro 3 – Limites de Tolerância para Ruído Contínuo ou Intermitente .....	90
Figura 27 - Exemplo de barreiras de absorção .....	91
Figura 28 - Biombo de fabricação acústica São Luiz .....	92
Figura 29 - Exemplos de modelos de protetores auriculares .....	93
2.7.3 Projeto da fábrica .....	93
Figura 30 - Sistemas de ventilação combinados; (a) exaustão (b) clarabóias com venezianas .....	94
Figura 31 - Isole as fontes de poluição .....	95
Figura 32 – Ambiente de Trabalho antes da aplicação do método .....	96
<b>3 ESTUDO DE CASO .....</b>	<b>98</b>
3.1 Metodologia do estudo de caso .....	98
3.1.1 Método do estudo de caso .....	98
3.1.1.1 Método de J. E. THURMAN, <i>et al.</i> .....	99
3.1.2 Método e ferramentas .....	101
3.1.2.1 Diagrama do método proposto .....	102
3.1.2.1.1 Seleção dos participantes .....	103
3.1.2.1.2 Instrução de nivelamento .....	103
3.1.2.1.3 Lista de checagem .....	104
3.1.2.1.4 Priorização das ações de melhoria .....	105
3.1.2.1.5 Descrição das ações – prioridades .....	106
3.1.2.1.6 Plano de ação .....	106
3.1.3 Forma de aplicação .....	107
3.1.4 Critérios de análise .....	107
<b>4 APLICAÇÃO E RESULTADOS .....</b>	<b>108</b>
4.2 Caracterização da empresa .....	108
4.2.1 Organograma .....	110
4.2.2 Sistema produtivo .....	110
4.3 Aplicação .....	112
4.4 Resultados .....	113
4.4.1 Priorização das ações .....	131
Quadro 13 – Resumo das Ações Prioritárias. ....	131
4.4.2 Plano de ação .....	132
4.4.3 Conclusão da aplicação do programa .....	132
<b>5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>133</b>
5.2 Recomendações para a empresa .....	135
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>137</b>
<b>ANEXO 1 .....</b>	<b>144</b>
<b>ANEXO 2 .....</b>	<b>159</b>
<b>ANEXO 3 .....</b>	<b>177</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Linha de Montagem com Estoques Intermediários.....	34
Figura 2 - Linha de montagem tradicional e em grupo com estoques temporários. ....	35
Figura 3 - Desenvolvimento de um posto de trabalho com enfoque mecânico (A) e ergonômico (B). ....	38
Figura 4 - Colocação das ferramentas na mesa de trabalho. ....	40
Figura 5 - O espaço vertical de preensão no plano sagital.....	41
Figura 6 - Altura que uma pessoa de pé pode alcançar e apoiar uma mão sobre uma prateleira.....	42
Figura 7 - O espaço de trabalho e espaço de preensão horizontal na altura de uma mesa.....	42
Figura 8 - O espaço de ação dos pés. ....	43
Figura 9 - Dimensões recomendadas para a maioria das tarefas, na posição sentada. ....	45
Figura 10 - Alturas de mesas recomendadas para trabalhos em pé. ....	46
Figura 11 - Estereótipos populares sobre movimento de mostradores .....	56
Figura 12 - Prensa com alimentador tipo lançador. ....	62
Figura 13 - Sistema de proteção tipo anteparo com acionamento por pedal. ...	62
Figura 14 - Proteção ajustável em uma prensa .....	63
Figura 15 - Máquina com controle bimanual.....	64
Figura 16 - Prensa com alimentador tipo rotativo.....	66
Figura 17 - Armário de ferramentas .....	68
Figura 18 - Suporte móvel de gavetas .....	69
Figura 19 - Pequena bancada móvel para consertos.....	69
Figura 20 - Use canga para carregar pesos .....	75
Figura 21 - Tipos mais comuns de carrinhos para movimentação de materiais	75
Figura 22 - Luminárias em posições mais altas permitem melhor dispersão da luz. (a) antes (b) depois .....	81

Figura 23 - Ofuscamento refletido (indireto) .....	82
Figura 24 - Ofuscamento refletido de uma superfície polida reduz a visibilidade .....	83
Figura 25 - Combinação de luz direta e refletida permite melhor visibilidade ...	85
Figura 26 - Reposicionamento de uma fonte de luz para melhorar a segurança e a eficiência .....	86
Figura 27 - Exemplo de barreiras de absorção .....	91
Figura 28 - Biombo de fabricação acústica São Luiz.....	92
Figura 29 - Exemplos de modelos de protetores auriculares .....	93
Figura 30 - Sistemas de ventilação combinados; (a) exaustão (b) clarabóias com venezianas .....	94
Figura 31 - Isole as fontes de poluição.....	95
Figura 32 – Ambiente de Trabalho antes da aplicação do método .....	96

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Fatores condicionantes da mortalidade de empresas .....	15
Quadro 2 - Princípio da economia dos movimentos .....	37
Quadro 3 – Limites de Tolerância para Ruído Contínuo ou Intermitente .....	90
Quadro 04 – Setor de Serraria.....	116
Quadro 05 – Setor de Fabricação de Balcão .....	118
Quadro 06 – Setor de Máquinas .....	120
Quadro 07 – Setor de Máquinas - continuação .....	121
Quadro 08 – Setor de Montagem .....	123
Quadro 09 – Setor de Montagem – continuação .....	124
Quadro 10 – Setor de Lixação .....	126
Quadro 11 – Setor de Pintura .....	128
Quadro 12 – Setor de Pintura - continuação .....	129
Quadro 13 – Resumo das Ações Prioritárias. ....	131

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Sugestões de melhorias por tema.....	114
Gráfico 2 – Sugestões de Melhorias por Setor .....	115
Gráfico 3 – Setor de Serraria .....	117
Gráfico 4 – Fabricação de Balcão .....	119
Gráfico 5 – Setor de Máquinas .....	122
Gráfico 6 – Setor de Montagem.....	125
Gráfico 7 – Setor de Lixação.....	127
Gráfico 8 – Setor de Pintura.....	130

## RESUMO

PINTO, Wagner Adriani de Souza. **Aplicação da metodologia human factors, o caso de uma pequena indústria moveleira**. Florianópolis, 2001. 179f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)- Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2001.

Esta pesquisa tem por objetivo identificar e registrar problemas ergonômicos no ambiente de trabalho, com a finalidade de recomendar ações de melhorias no mesmo. Através da revisão bibliográfica reuniram-se conceitos sobre a pequena empresa e suas características, assim como da própria Ergonomia, buscando-se desenvolver um trabalho prático e de fácil aplicação. Nos aspectos ergonômicos, apresentaram-se itens relevantes com relação às seguintes situações: armazenagem e movimentação de materiais, utilização segura e eficiente de máquinas e equipamentos, organização do trabalho, postos de trabalho, ambiente de trabalho (ruído, iluminação e projeto de fábrica). Embora não se tenha adotado um modelo no desenvolvimento do método, observou-se a experiência apresentada por J. Thurman *et al* (1992), no trabalho desenvolvido para a Organização Internacional do Trabalho: Maior Produtividade em um Melhor Local de Trabalho. O trabalho foi direcionado às pequenas empresas industriais, por suas características de baixa tecnologia, dificuldades de acesso à informação e disponibilidades de recursos financeiros. Escolheu-se o setor do Mobiliário por suas características com relação à segurança no trabalho e ao perfil profissional encontrado nessas empresas. A aplicação do método ocorreu integralmente pelos colaboradores da empresa, sob acompanhamento e orientação do pesquisador, sendo que uma das mais importantes contribuições do trabalho está na participação quase integral dos funcionários, isto pode ser corroborado pelos resultados alcançados onde ficou evidenciado a característica prática demonstrada pelo método através do número de sugestões de melhorias elencadas pelos trabalhadores.

Palavras-chave: ambiente de trabalho, pequenas empresas industriais, ergonomia.

## ABSTRACT

PINTO, Wagner Adriani de Souza. **Aplicação da metodologia human factors, o caso de uma pequena industria moveleira.** Florianópolis, 2001. 179f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)- Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2001.

This dissertation has as a main objective to develop a method to identify and register improvements in the working environment starting from the concepts of ergonomics, making use of the practical background knowledge of the employee. By the means of a bibliographic revision we came up with the concepts of a small business, its characteristics and ergonomics. It has been attempted to present a work which is both practical and easily applicable. As for the ergonomic aspects, relevant items in relation to the following situations have been presented: materials storage and handling, productive machine and equipment safety, work organization, posts, and premises (noise and lighting). Although a method developing model hasn't been adopted, the experiment presented by J. Thurman et al - Greater Productivity in a Better Working Environment - has been observed in their work carried out for the Working International Organization. The research has been driven towards the small industry, taking into account its low technology characteristics coupled with the difficulty of access to information and financial resources availability. The Furniture Manufacturing Sector has therefore been chosen due to its characteristics in terms of working safety and for the professional profile found in such companies. The application of the method was totally carried out by collaborators from the company. In fact, the full-time participation of the employees and the practical characteristic demonstrated has been the greatest contribution to this research.

Key-Words: working environment, small industry, ergonomics

## 1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A melhoria do ambiente de trabalho foi tema do 1º Congresso Internacional de Segurança, Saúde e Higiene do Trabalho, realizado em outubro de 1997, em Porto Alegre/RS, e está incluída em várias propostas de governos. Conforme cita DORNELLES (2000, p. 10): “Está previsto dentro do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade, o desenvolvimento do Projeto 8 - Financiamento para Melhoria das Condições e dos Ambientes de Trabalho” e também BARELLI (2000, p.13), “A manutenção adequada das condições do ambiente de trabalho é uma das grandes preocupações da Secretaria do Emprego e Relações do Trabalho do Estado de São Paulo”.

Não apenas o governo, mas também empresários e empregados (sindicatos) demonstram sua preocupação com as condições do ambiente de trabalho e seus resultados para a sociedade, conforme afirmação de PIVA (1998, p. 8),

“Com o processo de globalização da economia, a empresa tem de ser competitiva não apenas para prosperar, mas até mesmo sobreviver. Daí porque a prática da Prevenção de Acidentes deve ser encarada como um dos fatores de Produção, requerendo programas gerenciais que promovam condições perenes de segurança no trabalho”.

Do ponto de vista de LINO (1996, p. 9),

“Saúde e condições de trabalho e meio ambiente é algo relativamente novo para o movimento sindical. São questões que só na década de 80 começaram a ser discutidas e debatidas. De lá para cá acho que o movimento sindical vem dando um salto de qualidade ao incorporar estas questões nas suas reivindicações no dia a dia”.

A preocupação com a melhoria das condições de trabalho e redução de suas conseqüências negativas como os acidentes de trabalho e as doenças profissionais podem ser constatados nas observações de PASTORE (1996,



p.14): “A previdência Social do Brasil arrecada das empresas e gasta anualmente cerca de R\$ 2,5 bilhões no campo dos acidentes do trabalho e as empresas brasileiras estariam arcando com um custo adicional de R\$ 10 bilhões”. Mesmo os valores estimados por PASTORE, ainda são imprecisos, pois:

“A maioria das empresas ainda tateia no escuro quando se trata de estabelecer na ponta do lápis, quanto custam seus acidentes de trabalho. Um boletim da OIT (Organização Internacional do Trabalho), veiculado em abril de 1999, aponta com base em estatísticas de indenizações pagas, que aproximadamente 4% do Produto Interno Bruto mundial são consumidos com o custeio de doenças, aí inclusas as faltas ao trabalho para tratamento de saúde, por incapacitação ou seguros. No Brasil um levantamento realizado pela Confederação Nacional da Indústria, em 1997, estima em R\$ 5,8 bilhões o total de recursos gastos com o pagamento de seguros para indenização de acidentes e doenças ocupacionais. Pela estimativa da OIT, no entanto, o Brasil teria um custo equivalente a R\$ 32 bilhões. Entre o levantamento da CNI e a estimativa da OIT pode estar a verdadeira conta que o Brasil paga pelos problemas no Ambiente de Trabalho”. (REVISTA PROTEÇÃO, 1999, p.27).

De uma maneira geral, a capacidade de investimento em tecnologia, saúde e segurança do trabalho e em novos métodos de melhoria dos processos produtivos é melhor nas indústrias de médio e grande porte e os índices e dados já apontam para um problema grave, o que esperar das pequenas indústrias no tocante às melhorias do ambiente de trabalho uma vez que a legislação sobre elas é incompleta.

FREITAS (1997, p. 27) afirma que “as micro e pequenas empresas que atuam no setor industrial possuem condições (de trabalho) ainda mais deficientes que as grandes”. Esta opinião é referendada por TSUNAKI (1997, p. 29), quando observa que “as micro e pequenas empresas oferecem as piores condições de trabalho”, e por JÚNIOR (1997, p. 34), afirmando que “a incidência de acidentes e doenças nas micro e pequenas empresas é, em média, três a quatro vezes maior que nas grandes”.

FAYOL (1994) afirma que os resultados de uma organização estão diretamente ligados às condições em que se encontram seus colaboradores, seja em seus aspectos físicos, psicológicos e culturais. Sendo então interessante para a organização cuidar da saúde, segurança, instrução,

moralidade e estabilidade de seus colaboradores, não apenas como um princípio paternalista, mas principalmente com o objetivo de alcançar melhores resultados.

A organização do trabalho utiliza-se de várias ciências e do conhecimento prático para propor melhorias, tanto de métodos quanto das condições de trabalho mais favoráveis ao trabalhador. Segundo FARIA (1984), dessa forma a empresa está aumentando a satisfação e produtividade desse trabalhador. Sendo assim, capacitar o empreendedor/gerente da pequena indústria é fundamental para que o quadro apresentado seja revertido.

IIDA (1990, p.406) diz que

“certos conhecimentos básicos de Ergonomia, principalmente aqueles que podem ajudar a melhorar o trabalho nas suas atividades do dia-a-dia, devem ser difundidos, sempre que possível, entre os próprios trabalhadores e seus supervisores. Mais do que isso, devem ser adotados pela alta administração das empresas, como parte da estratégia global de um programa de redução de erros e acidentes e melhoria da produtividade”.

Há uma preocupação geral, tanto do governo federal, como das entidades organizadas com as condições de trabalho do povo brasileiro. Preocupação que se traduz em planos de governo e itens de pauta nas negociações coletivas de trabalho, pois as questões de saúde, segurança e qualidade de vida envolvem valores consideráveis.

A fiscalização realizada pelo Ministério do Trabalho não consegue atingir a todas as empresas, ao invés de corrigir é necessário então prevenir. A prevenção passa pela conscientização do empresário e dirigentes das pequenas empresas industriais, demonstrando os benefícios e resultados positivos quando do investimento em melhoria das condições de trabalho.

Essa conscientização tem como base o repasse da informação, a partir do momento que conhecimentos básicos de Ergonomia forem aplicados e os resultados na redução de acidentes de trabalho e o aumento de produtividade forem identificados pelas pequenas indústrias, não haverá mais a necessidade da fiscalização como o único veículo de disseminação de informação, tornando-a uma situação secundária de verificação e orientação.

As condições de trabalho na pequena indústria podem ser melhoradas substancialmente com a utilização dos princípios da Ergonomia, através de pequenas melhorias, com baixos investimentos.

A afirmação acima, embora verdadeira, esbarra em dois pontos básicos: o desconhecimento do empregador e do empregado sobre a Ergonomia e a falta de capital disponível para investir em consultorias ou programas que possibilitem o acesso ao conhecimento sobre a Ergonomia.

A ausência de um método de fácil implantação, com o envolvimento dos trabalhadores e apresentado em uma linguagem simples e acessível completa esse quadro.

Desse modo, o desenvolvimento de um método que possibilite implantar esses conceitos em pequenas empresas industriais, com baixos investimentos por parte dos empresários e com ganhos nas condições de trabalho, através de melhorias aplicadas ao ambiente de trabalho, atende às necessidades de todos os atores da sociedade organizada.

## **1.1 Justificativa**

A experiência profissional do autor, ao longo de nove anos de trabalho junto as pequenas empresas industriais, prestando consultoria e treinamento, objetivando a melhoria da qualidade dos produtos e serviços e da produtividade das organizações, juntamente com os conceitos de ergonomia recebidos, proporcionaram o desenvolvimento de um método prático, simples, barato e de resultados, para trabalhadores e empregadores.

A observação demonstrou que a maioria das melhorias implantadas nestas empresas representam investimentos de pequeno porte que resultam em melhores condições de trabalho e maior produtividade. Os consultores trabalham com conceitos da administração científica e, mesmo sem saber ou ter consciência desse conhecimento, com as diretrizes da Ergonomia. Os problemas encontrados nas pequenas empresas industriais se mostram muito próximos e as soluções apresentadas também têm certa semelhança.

A prática também demonstrou que quando há participação dos trabalhadores, através da apresentação de idéias e sugestões, os resultados de qualquer programa que se pretenda implantar são melhores, pois evita o desperdício de tempo com o convencimento dos próprios trabalhadores com os ganhos que as mudanças propostas proporcionarão. Ocorre um natural comprometimento dos trabalhadores, quando as sugestões partem do chão de fábrica.

O convencimento do empresário se dá pelas melhorias obtidas em sua fábrica, seja nos aspectos visuais ou nos resultados da produtividade. Outro resultado, bastante ressaltado pelos empresários, é a redução de desperdícios de qualquer natureza.

A reunião dos conceitos da Ergonomia com as expectativas de trabalhadores e também de empresários norteou esta pesquisa e seu resultado é um método de fácil aplicação, que produz resultados práticos e objetivos de melhoria das condições de trabalho e aumento da produtividade com redução de desperdícios, através de um melhor ambiente de trabalho e seguindo uma visão ergonômica.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Geral**

O objetivo geral desta pesquisa é aplicar um método para identificar e registrar problemas ergonômicos no ambiente de trabalho.

### **1.2.2 Específicos**

Como objetivos específicos temos:

?? Possibilitar a aplicação dos conceitos de Ergonomia na pequena empresa industrial;

- ?? Recomendar ações de melhorias tendo como referência os conceitos da Ergonomia e considerando o ponto de vista do trabalhador.
- ?? Desenvolver a visão crítica dos trabalhadores e dirigentes da pequena indústria, para os aspectos ergonômicos do ambiente de trabalho e seus benefícios;
- ?? Melhorar as condições de trabalho na pequena empresa industrial;
- ?? Promover a participação do trabalhador na realização de melhorias das condições de trabalho.

### **1.3 Hipótese**

- ?? método desenvolvido a partir da pesquisa da aplicação da metodologia human factors, possibilita a aplicação prática da Ergonomia nas atividades industriais;
- ?? A aplicação de conceitos de Ergonomia promove a melhoria das condições de trabalho com baixos custos de investimento nas pequenas empresas industriais;
- ?? A participação do trabalhador é fundamental para a realização de melhorias nas condições de trabalho.

### **1.4 Delimitação da pesquisa**

Esta pesquisa tem início com uma revisão da literatura sobre as pequenas empresas, suas características preponderantes, como também dos principais conceitos da Ergonomia. Foram concentrados esforços para identificar e traduzir conhecimentos ergonômicos passíveis de aplicação em pequenas empresas industriais, com investimento relativamente baixo por parte dessas empresas. Houve a preocupação em desenvolver um método que fosse de fácil aplicação, e que não exigisse conhecimentos aprofundados sobre o tema para sua implantação.

A empresa escolhida para realização da pesquisa de campo é da área do mobiliário, e está estabelecida na cidade de Capitão Leônidas Marques. A escolha do segmento deveu-se a sua importância para a cidade, tanto pelo número de empresas que existem na região, como pelo número de empregos que o setor gera. A escolha da empresa levou em consideração a seguinte característica: ter no mínimo 50 e no máximo 100 funcionários e, portanto, estar condicionada a um determinante legal: a NR 5 do Ministério do Trabalho. Segundo a NR 5, a empresa de grau de risco 4, que são as do setor escolhido, com 50 funcionários já deve ter implantadas algumas normas de segurança, dentre elas a CIPA (comissão interna de prevenção de acidentes). Isso gera condições de investimento e de continuidade do trabalho que em outras empresas menores não seriam encontradas.

Os resultados foram compatibilizados através de um plano de ação, considerando as ações definidas como prioritárias, podendo ser utilizado o mesmo instrumento para implantação futura de todas as sugestões apresentadas.

## **1.5 Metodologia geral da pesquisa**

CERVO e BERVIAN (1996, p.44) afirmam que “a pesquisa é uma atividade voltada para a solução de problemas, através do emprego de processos científicos.”

A pesquisa proposta é de campo, quanto ao seu objeto, e qualitativa, quanto ao método empregado.

## **1.6 Estrutura da Dissertação**

O capítulo 1 destaca a preocupação de todos os setores produtivos com a melhoria das condições de trabalho, através de um ambiente de trabalho adequado e seguro para o trabalhador.

No capítulo 2 é descrita a pesquisa bibliográfica sobre pequenas empresas, Ergonomia, ambiente de trabalho – sugestões de melhoria.

No capítulo 3 é apresentado o modelo proposto para a identificação e o registro de oportunidades de melhoria do ambiente de trabalho.

No capítulo 4 é apresentada a aplicação prática do modelo proposto.

No capítulo 5 são apresentadas as conclusões do trabalho e as sugestões para trabalhos futuros.

## **1.7 Resultados esperados**

Com o desenvolvimento dessa pesquisa, espera-se obter os seguintes resultados:

- ?? Desenvolver um método de fácil aplicação;
- ?? Difundir os conceitos de Ergonomia na pequena empresa industrial;
- ?? Encontrar pontos de melhoria no ambiente de trabalho;
- ?? Apresentar sugestões práticas de fácil implantação e baixo custo para a melhoria do ambiente de trabalho que atendam aos conceitos da Ergonomia, utilizando também o conhecimento prático dos trabalhadores;
- ?? Melhorar as condições de trabalho nas pequenas empresas industriais;
- ?? Reduzir os riscos de acidentes de trabalho;
- ?? Melhorar o desempenho do trabalhador da pequena empresa industrial.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Neste capítulo são apresentados os conceitos fundamentais para a construção do método, uma vez que a pesquisa bibliográfica reuniu informações científicas sobre todos os fatores conceituais envolvidos no estudo: pequenas empresas (suas características e particularidades), Ergonomia e sugestões de melhoria nos ambientes de trabalho.

### **2.1 Pequenas empresas**

A melhoria das condições de trabalho, conforme apresentada na introdução, vem sendo discutida com grande intensidade nos últimos anos. Da mesma forma o assunto: Micro e Pequenas Empresas, também tem sido objeto de pesquisas e discussões, pois, segundo RAMOS e FONSECA (1995), elas desempenham um papel fundamental na economia brasileira. Em função disso, conforme os autores, essas empresas deixaram de ser vistas apenas como peças importantes para gerar empregos e melhorar a distribuição da renda, para serem consideradas instrumentos do próprio desenvolvimento nacional. Entretanto, segundo VIEIRA (1996), de cada cinco novos negócios abertos, quatro fecham logo no primeiro ano e apenas 3% sobrevivem após cinco anos. O que, segundo o autor, decorre da falta de preparo do empresário para administrar seu negócio.

Para melhorar esses índices, são necessárias ações que estimulem o surgimento de pequenas empresas qualificadas e estruturadas de maneira a aumentar suas chances de sobrevivência. As ações começam com a transformação de uma sociedade com postura empreendedora e com conhecimento de técnicas que lhes permitam gerir adequadamente um negócio próprio e obter sucesso.



### 2.1.1 Conceito

O governo e a própria sociedade têm se empenhado nas discussões e esforços no sentido de favorecer o surgimento de mais empresas de pequeno porte e, ainda assim, são poucas as pessoas que conseguem definir e entender o seu conceito. Até mesmo em outros países e em suas instituições internas, é comum a variedade de critérios para sua classificação. Isto se deve ao fato de que a definição pode variar conforme interesses específicos.

Os critérios mais comuns para definição de pequena empresa são o faturamento e o número de empregados. Como por exemplo, na definição da OCDE (Organization for Economic Corporation and Development), descrita por RAMOS e FONSECA (1995), e também por LONGENECKER *et al* (1997), uma pequena empresa é aquela que tem menos de 100 empregados.

Conforme BRASIL (2000 ) a Lei nº 9.317/96, de 5 de dezembro de 1996, que está em vigor atualmente e define, para os seus fins, como sendo:

- ?? Micro empresa: "a pessoa jurídica que tenha auferido, no ano-calendário, receita bruta igual ou inferior a R\$ 244.000,00 (duzentos e quarenta e quatro mil reais)"
- ?? Empresa de pequeno porte: a "pessoa jurídica que tenha auferido, no ano calendário, receita bruta superior a R\$ 244.000,00 (duzentos e quarenta e quatro mil reais) e igual ou inferior a R\$ 1.200.000,00 (Um milhão e duzentos mil reais)".

### 2.1.2 Características

Segundo TACHIZAWA (1995), a organização de nossos dias é uma evolução da organização empresarial que surgiu com a revolução industrial e que se tornou um paradigma na história da humanidade. Nesse paradigma, destaca-se a verticalização das empresas tornando-as poderosos conglomerados econômicos e de mercado. Essa evolução, segundo o autor,

decorre do fato de que no início as empresas tinham como objetivo único o lucro. Conclui destacando que, em menos de duzentos anos, passamos do capitalismo selvagem para um mundo de concorrência selvagem. Ainda segundo o autor, o lucro financeiro deixou de ser o único objetivo para ser um dos indicadores do desempenho, onde o verdadeiro objetivo passou a ser a sobrevivência.

A sobrevivência dessas empresas resultou em profundas alterações na sua estrutura, afetando desde o processo produtivo até o consumidor final. A empresa passa a direcionar sua atuação nas atividades consideradas essenciais, ponto chave do negócio, passando a terceiros aquelas secundárias ou desconsideradas como vocação. Se por um lado estas ações representam diminuição do número de empregados, por outro, estimulam o surgimento de um grande número de empresas que passam a atuar nesses novos mercados abertos. Mesmo sem dispor, na maioria das vezes, de recursos suficientes como as grandes, as organizações menores, podem oferecer produtos e serviços de alta qualidade e obter um bom faturamento com estruturas gerenciais ágeis, flexíveis e pouca ou nenhuma verticalização.

Criar uma empresa verdadeiramente competitiva é, segundo PEREIRA (1995), o principal desafio, tanto dos empreendedores já atuantes como daqueles que estão pensando em iniciar um empreendimento. Acontece que a globalização, segundo o mesmo autor, leva os empreendedores a disputarem um contingente de consumidores sem os entraves alfandegários convencionais que fazem com que a concorrência, nestes megamercados, seja acirrada. Entretanto, RAMOS e FONSECA (1995) afirmam que as pequenas estruturas empresariais costumam ser mais ágeis e respondem, por conseguinte, às flutuações do mercado e às mudanças de hábito do consumidor com menor dificuldade que as empresas maiores.

Tradicionalmente, o surgimento de uma pequena empresa se dá através de um empreendedor que, ao ser o principal executivo, acaba por influenciar a organização, dando-lhe seu próprio estilo em relação a características individuais como: arrojo, crenças, obstinação pelo trabalho e pelo sucesso. Por este motivo OLIVEIRA (1996) destaca que a característica gerencial é

autoritária, centralizadora, pouco participativa e integrada, o que prejudica, de certa forma, o desempenho da empresa, levando-a, muitas vezes, ao conservadorismo e individualismo, predominando o imprevisto em relação às ações planejadas.

Já, VIEIRA FILHO (1995) destaca que além de administrar, na maioria das vezes com falta do conhecimento de técnicas gerenciais, o empresário da pequena empresa exerce papéis de encarregado da produção, *office-boy*, vendedor, planejador de produção, controlador de custo, pagador, assistente técnico, chefe de manutenção, técnico de segurança do trabalho, além de atender o cliente. Ainda, segundo o mesmo autor, com o acúmulo de tarefas menos nobres, não existe tempo para planejar o negócio, pensar no futuro, conquistar novos clientes, reunir-se com clientes tradicionais para ouvir suas críticas e sugestões. Este acúmulo de tarefas impede o empresário de perceber o surgimento de novas tecnologias que, segundo PEREIRA (1995), eliminam em médio prazo atividades tradicionais que hoje são executas pelas pequenas empresas, alterando seu potencial de produtividade.

Conforme a afirmação de RAMOS e FONSECA (1995), a micro e pequena empresa, quando agregada a seus similares, adquire melhores índices de produtividade e de preços finais para seus produtos. Entretanto, o individualismo, destacado por OLIVEIRA (1994), como uma das características gerenciais presentes, além de prejudicar a relação com o meio ambiente, impede a comunicação entre essas empresas, principalmente as do mesmo ramo. Esta fraca comunicação, afirma o autor, fruto do medo da concorrência, impede a troca de informações e a formação de associações que poderiam beneficiar todo um setor.

Um dos principais pontos fracos, citado por OLIVEIRA (1994) e por WHITELEY (1994), são os recursos humanos. O primeiro autor entende que, nas Micro e Pequenas Empresas, há uma visão distorcida dos recursos humanos e, por isso, não se observa com clareza a relação custo/benefício dos investimentos em educação, treinamento e condições de trabalho. Já para o segundo autor, o problema é a quantidade reduzida de empregados. Enquanto, segundo ele, numa grande empresa seria possível nomear um gerente e

fornecer facilitadores para apoiar os grupos operacionais, para uma pequena empresa, isto não é possível. Além disso, estas empresas oferecem menores vantagens de salários, serviços de saúde e condições do ambiente de trabalho, quando comparadas às empresas maiores.

Outra questão importante que podemos destacar, relaciona-se ao planejamento futuro, que neste caso, na visão de WHITELEY (1994), a expectativa é extremamente imediatista e as ações desenvolvidas são apenas para resultados a curto prazo, reduzindo-se praticamente a zero investimentos de médio e longo prazos. VIEIRA (1996) entende que o problema relaciona-se à baixa disponibilidade de recursos e elevados riscos. Por isso, principalmente o empresário iniciante, busca resultados imediatos.

Não obstante as dificuldades com relação a visão futura do negócio, aos baixos salários, a improvisação em detrimento ao planejamento, a falta de conhecimento e aplicação de técnicas gerenciais; as pequenas empresas apresentam qualidades que lhes dão outras vantagens importantes: elas são ágeis, são audaciosas, correm maiores riscos, mas também ganham novas experiências e conquistam oportunidades. Conforme afirma WHITELEY (1994), a capacidade do empresário da pequena empresa em reagir e adaptar-se a outras tendências mercadológicas é maior, em relação a uma grande empresa, porque sua estrutura enxuta permite que as informações circulem com maior facilidade. Ainda, segundo este autor, os funcionários estão mais próximos dos clientes e conseguem compreender melhor suas necessidades.

O mesmo autor afirma, também, que os executivos de grandes empresas ficam isolados dos clientes por longas camadas hierárquicas, enquanto que na pequena empresa, o líder passa boa parte do tempo fora do escritório, perto dos clientes que atende, garantindo que a "voz do cliente" sirva de guia na criação de produtos, serviços e políticas, em contrapartida a ausência de ferramentas de levantamento e principalmente de como trabalhar os dados e informações colhidas dos clientes podem indicar um caminho nem sempre correto, pois basear-se-á somente na interpretação de seu líder, isto é a "voz do cliente" poderá se transformar nas "opiniões do empreendedor".

Um dos principais pontos fortes destacados por WHITELEY (1994), é que o líder da pequena empresa pode operar mudanças com mais rapidez do que uma grande organização, em função dos menores níveis gerenciais e da proximidade com que estão alojados os departamentos. As mudanças, segundo ele, que numa grande companhia levam anos para acontecer, em um grupo pequeno, podem realizar-se em poucos meses. Desta forma, a liderança do empresário, fundador e "dono" do negócio, agiliza a tomada de decisão e permite à empresa adaptar-se com mais facilidade às alterações do mercado e à implantação de novas técnicas e processos. O cuidado para que este ponto forte nas pequenas organizações não se transforme em ponto negativo está justamente na semântica: agilidade não pode ser confundida com precipitação.

### 2.1.3 O empreendedor

De acordo com LONGENECKER *et al* (1997), os empreendedores são heróis populares da moderna vida empresarial. Através de seus empreendimentos fornecem empregos, introduzem inovações e estimulam o crescimento econômico. A pequena empresa, base deste crescimento, destaca-se como uma importante fonte para a criação de novos empregos.

Entretanto, um dos principais fatores de surgimento e de sucesso de pequenas empresas está no perfil empreendedor destes empresários que, segundo HAMMER (1997), podem refletir no nível de sucesso do negócio, porque são capazes de sobreviver, com mais facilidade, num mundo em constante transformação.

LONGEN (1997) destaca a existência de uma relação entre o sucesso de um empreendimento e os atributos e comportamento dos empreendedores, principalmente nos primeiros momentos da existência da organização. Tanto os aspectos positivos quanto os negativos da personalidade do empreendedor poderão ser observados na organização que o precede.

Segundo DRUCKER (1987), um grande número de empreendimentos começam pequenos e acima de tudo simples. Sendo assim, estão mais

sujeitos à influência direta e quase que exclusiva do seu principal executivo, conforme suas características pessoais.

SCHUMPETER, citado por LONGEN (1997), destaca que o empreendedor é o responsável direto pela sobrevivência da organização, buscando sempre aprimorar seus produtos e serviços, novas formas de produzir e de conquistar novos mercados. Nesse contexto, verifica-se que o empresário com perfil empreendedor está constantemente buscando novas técnicas e filosofias que tornem suas empresas mais sólidas e competitivas nos mercados em que atuam, sendo fundamental a informação tecnológica e o conhecimento como base para o sucesso do negócio.

MCCLELLAND (1972) defende que existe uma correlação entre os bons resultados da empresa e o perfil do empreendedor, tal afirmação encontra respaldo em pesquisa realizada para o SEBRAE MG por VALE (1998) sobre os Fatores Condicionantes da Mortalidade de Pequenas Empresas, onde se observou que a escolaridade do empreendedor, bem como sua experiência anterior no mercado foram fatores de destaque para o sucesso ou insucesso do novo empreendimento.

As conclusões obtidas por VALE (1998), com relação aos fatores de sucesso e insucesso das Pequenas Empresas, no universo pesquisado são apresentadas no quadro a seguir:

**Quadro 1 - Fatores condicionantes da mortalidade de empresas**

<b>RISCOS DE EXTINÇÃO</b>	<b>CHANCES DE SUCESSO</b>
1. Empresa muito pequena	1. Empresa maior
2. Baixa escolaridade do proprietário	2. Maior escolaridade do proprietário
3. Ausência de experiência prévia do proprietário.	3. Experiência prévia do proprietário
4. Experiência como autônomo no ramo	4. Experiência como funcionário de empresa de ramo similar
5. Falta de capital	5. Certa disponibilidade de capital
6. Falta de apoio profissional	6. Apoio/ajuda profissional
7. Pouca preocupação com cliente/mercado	7. Foco no cliente/mercado
8. Concepção e/ou formatação errônea do "negócio"	8. Boa concepção do "negócio".
9. Resposta à pressão social/econômica	9. Vocação e/ou treino
10 Primeiro ano de atividade	10. Empreendimento mais maduro

Fonte: VALE. Gláucia M. V. 1998, p. 53.

A partir dos resultados da pesquisa, VALE (1998, p.50) afirma que “existe uma diferença de perfil entre as empresas bem sucedidas e as que morrem”, este perfil acompanha os 10 indicadores da tabela acima, havendo um destaque para:

- ?E escolaridade – a escolaridade básica amplia as chances de sucesso do empreendedor no mundo dos negócios. Quanto maior a escolaridade melhores as chances de sucesso. Para as empresas pesquisadas, 35% dos proprietários das empresas extintas possuíam até o ginásio incompleto, e menos de 20% no grupo de empresas de sucesso. As pessoas com nível superior completo ou incompleto representaram 63% no grupo de empresas de sucesso e menos da metade no grupo de empresas extintas;
- ?E experiência prévia – quase 60% dos proprietários de empresas bem-sucedidas afirmam ter tido alguma experiência prévia antes de se tornarem empresários, e 52% no caso das extintas;
- ?E natureza da experiência prévia – a natureza da experiência prévia no ramo de negócios parece ser um fator ainda mais importante que o anterior: a experiência prévia como autônomo parece reduzir as chances de sucesso, 26% dos empresários de empresas extintas trabalharam antes como autônomos, contra apenas 17% no caso das empresas de sucesso. Já, a experiência prévia como funcionário de outra empresa similar parece ampliar as chances de sucesso, 52% dos proprietários das empresas de sucesso foram, anteriormente, funcionários de outras empresas (e somente 35% no caso das empresas extintas).

Entretanto, apesar do reconhecimento destas características como influenciadoras do resultado do empreendimento, apenas dispor delas não garante necessariamente o sucesso. Segundo afirma DRUCKER (1987), um empreendedor não significa automaticamente um empresário e nem empresário empreendedor. Dessa forma aliar técnicas de gestão ao seu processo administrativo e produtivo, desenvolver a liderança e implementar ações em busca do constante aperfeiçoamento e inovação é que podem fazer a diferença entre os diversos empreendimentos.

#### 2.1.4 As pequenas empresas e sua importância na economia nacional

As profundas alterações e tendências macroeconômicas ocorridas no mercado internacional transformam, segundo OLIVEIRA (1995), os problemas de desemprego, de urbanização, da escassez de recursos e de energia, em problemas com amplas fronteiras, afetando todos os países e suas empresas. As micro e pequena empresas são percebidas, por muitos estudiosos, como sendo a melhor alternativa para amenizar estes problemas e proporcionar uma alternativa de desenvolvimento adequada à realidade e característica de cada nação.

Segundo SEBRAE (2001) no período de 1990 a 1999 foram constituídas no Brasil 4,9 milhões de empresas, dentre as quais, 2,7 milhões são microempresas. Apenas no ano de 1999 foram constituídas 475.005 empresas no País, com as microempresas totalizando 267.525, representando um percentual de 56,32% do total de empresas constituídas no Brasil.

Entretanto, somente a existência de um grande número de empresas não é solução para as questões econômicas e sociais. São necessárias bases sólidas e adequadas que possam contribuir a favor da solução dos problemas gerenciais e tecnológicos essenciais ao desenvolvimento destas organizações.

Para ajudar a economia e o processo de desenvolvimento local, as empresas precisam ser competitivas dentro de um mercado global. Como empresa competitiva, de acordo com RAMOS e FONSECA (1995), entende-se aquela que naturalmente não só amplia a participação nos mercados em que atua, como conquista novos campos de atuação. Mesmo que seu desejo não seja de exportar, conforme citado por PURI (1995), seus produtos podem suprir muitas necessidades internas, evitando a importação.

Micro e Pequenas Empresas representam na economia brasileira, segundo o sistema SEBRAE (2001), 42% dos salários pagos, 48% da produção e mais da metade dos empregos que chega a 59%.

Essa força motriz da economia representa um mecanismo de distribuição da renda, fazendo com que os investimentos, apropriados e bem definidos, sejam um caminho real para a estabilidade, o crescimento e o desenvolvimento da



economia, mesmo em épocas de crise. Segundo RAMOS e FONSECA (1995), detectou-se nos últimos tempos, em todo o mundo, um aumento substancial do número de empregos na pequena empresa com relação ao total da força de trabalho. Isto se deve às transformações pelas quais passa a grande empresa, em relação à descentralização, horizontalização e redução de postos de trabalho. Ainda, segundo esses autores, ao mesmo tempo, os lucros das pequenas empresas têm coincidido com as perdas das grandes empresas.

## 2.2 Ergonomia

LAVILLE (1977, p.1) destaca que

“o termo Ergonomia é relativamente recente: criado e utilizado pela primeira vez pelo inglês Murrell, passa a ser adotado oficialmente em 1949, quando da criação da primeira sociedade de Ergonomia, a Ergonomic Research Society, que congregava psicólogos, fisiologistas e engenheiros ingleses, interessados nos problemas da adaptação do trabalho ao homem”.

A Ergonomia desenvolveu-se a partir da II Guerra Mundial em função da necessidade de solucionar problemas interdisciplinares na construção de material bélico. Foi a primeira vez que se desenvolveu um esforço sistemático envolvendo várias áreas do conhecimento, como: psicologia, antropologia, medicina, engenharia, fisiologia. “Os resultados deste encontro foram tão bons que no pós-guerra as indústrias passaram a aproveitar do conhecimento e da experiência gerada durante a guerra”. (DUL e WEERDMEESTER, 1995, p.13).

### 2.2.1 Conceito

A palavra *Ergonomia* é derivada das palavras gregas “*ergon*” (trabalho) e “*nomos*” (leis, regras), nos Estados Unidos também é conhecida como *Human Factors* (fatores humanos) (DUL e WEERDMEESTER, 1995, p.13).

LAVILLE (1977) enfatiza que a Ergonomia é o conjunto de conhecimentos a respeito do homem em atividade, a fim de aplicá-los à concepção das tarefas, dos instrumentos, das máquinas e dos sistemas de produção.

Já na concepção de PALMER (1976, p.5), Ergonomia é a “relação entre o homem e seu ambiente de trabalho” envolve, além do meio produtivo, instrumentos, matéria prima, métodos e organização do trabalho, comportamentos sociais, habilidades, capacidade e limitações do próprio homem. Dessa forma, o autor observa que a Ergonomia tem suas bases ampliadas para o estudo do próprio homem e suas relações com o trabalho, incluindo aí seu relacionamento com os colegas, chefia e a própria família.

Segundo IIDA (1990), a Ergonomia ou Engenharia Humana tem sido definida como o estudo científico das relações entre o homem e seu ambiente de trabalho. O termo ambiente é utilizado num sentido amplo, incluindo também equipamentos, aparelhos, ferramentas, materiais, métodos de trabalho e a própria organização do trabalho.

O mesmo autor afirma ainda que a Ergonomia formou-se da confluência de outras ciências como a fisiologia aplicada, anatomia, antropometria, psicologia, higiene industrial, medicina do trabalho e outras e seu objeto é o homem em situação de trabalho. Assim, cabe à Ergonomia analisar as inter-relações existentes entre as condições de trabalho e o conforto, a segurança e a eficácia no trabalho. Os estudos nessa área têm aplicações amplas: projetos de instalações e equipamentos, reorganizar ambientes, estruturas organizacionais e processos, de modo a tornar as interfaces do sistema de trabalho as mais adequadas possíveis às características psicofisiológicas humanas.

Para DUL e WEERDMEESTER (1995, p.13), “a Ergonomia se aplica ao projeto de máquinas, equipamentos, sistemas e tarefas, com o objetivo de melhorar a segurança, saúde, conforto e eficiência no trabalho”. Ainda segundo o autor, a Ergonomia difere de outras disciplinas pelo seu caráter interdisciplinar recorrendo a outras áreas do conhecimento como: antropometria, biomecânica, fisiologia, psicologia, toxicologia, engenharia mecânica, desenho industrial, eletrônica, informática e gestão industrial. A Ergonomia cercou-se de outras áreas do conhecimento com o objetivo de

projetar, desenvolver e manter ambientes mais seguros e confortáveis e eficientes tanto para o trabalho, como para a vida.

Tanto PALMER (1976), IIDA (1990), quanto DUL e WEERDMEESTER, (1995) destacam a visão ampliada e a dimensão que se pode atribuir à Ergonomia nas relações atuais de trabalho, reforçando o destaque de MERINO (1999, p.5) quando sintetiza que Ergonomia é “o conjunto de conhecimentos a respeito do desempenho do homem no trabalho, com a finalidade de aplicá-los à concepção das tarefas, dos instrumentos, das máquinas e dos sistemas de produção”.

Ainda segundo o mesmo autor a “origem e evolução da Ergonomia é consequência das transformações sócio-econômicas e, sobretudo, tecnológicas que ocorreram no mundo do trabalho à partir da Segunda metade do século passado”. Esta evolução vai desde a produção artesanal, a revolução industrial e até a robótica e automação”.

### 2.2.2 Aplicações

MERINO (1999, p.3) afirma que “embora não se conheça de forma clara e específica um histórico sobre a Ergonomia, esta vem sendo aplicada de maneira empírica desde os primórdios dos tempos”, citando como exemplo a criação das primeiras ferramentas escolhidas em função de suas características e de sua aplicação.

Adaptar o trabalho ao homem não é tarefa das mais fáceis, pois exige um estudo profundo e detalhado de todos os fatores que influenciam de uma ou outra maneira na atividade estudada. A Ergonomia pode contribuir na prevenção de erros e na melhoria do desempenho, como sugere PALMER (1976, p.7) destacando que “a Ergonomia permite que o custo individual seja minimizado ao se remover aspectos do trabalho que, ao longo prazo, possam provocar ineficiência e/ou incapacidade física”.

Segundo IIDA (1990, p.9), o ideal é que “as preocupações ergonômicas estejam desde as etapas iniciais do projeto de uma máquina, ambiente de trabalho, equipamento, ferramenta ou posto de trabalho”.

“A Ergonomia pode contribuir na solução de problemas sociais relacionados à saúde, segurança, conforto e eficiência no trabalho e na vida cotidiana. Doenças provenientes do sistema músculo-esqueléticas, psicológicas e outras podem ser atribuídas a um projeto ergonomicamente inadequado” (DUL e WEERDMEESTER, 1995, p.15).

As contribuições da Ergonomia para melhorar as condições de trabalho e produtividade podem variar conforme a etapa em que elas ocorram como também conforme a abrangência que é executada. Segundo classificação sugerida por IIDA (1990, p.7) temos:

“Conforme a abrangência da contribuição ergonômica:

*Análise de sistemas:* preocupa-se com o funcionamento global de uma equipe de trabalho, usando uma ou mais máquinas, partindo de aspectos gerais, como a distribuição de tarefas entre o homem e a máquina, mecanização de tarefas e assim por diante.

*Análise de postos de trabalho:* é o estudo de uma parte do sistema. Esta análise parte da tarefa, identificando a postura e os movimentos do trabalhador, suas exigências físicas e psicológicas.

Conforme a etapa em que a contribuição ergonômica é feita, temos:

*Ergonomia de concepção:* é a melhor situação possível, pois dá condições para amplas tomadas de decisão. Ela ocorre na fase inicial do projeto, seja da máquina, ambiente ou produto.

*Ergonomia de correção:* é aplicada em situações já existentes, com o objetivo de resolver problemas nos aspectos de segurança, fadiga, doenças profissionais, quantidade e qualidade da produção.

*Ergonomia de conscientização:* como a organização e as atividades laborais são dinâmicas é necessária a preparação contínua dos ‘atores’ do processo através de treinamentos, reciclagens, palestras e campanhas de conscientização sobre os riscos que podem surgir no ambiente de trabalho”.

Embora, inicialmente, aplicados às atividades militares e industriais, conforme relata IIDA (1990), os conhecimentos ergonômicos alcançam, atualmente, outras fronteiras como serviços, agricultura e atividades cotidianas, conforme segue:

?? A Ergonomia na indústria procura contribuir para uma melhor eficiência na relação homem-máquina, utilizando para tanto o aperfeiçoamento do

sistema, a organização do trabalho e a melhoria das condições de trabalho;

- ?? A Ergonomia na agricultura e mineração: estes setores destacadamente são os de trabalhos mais árduos que se conhece e as aplicações ergonômicas estão contribuindo para uma significativa melhora dos maquinários e equipamentos, bem como estudos específicos sobre o uso de agrotóxicos e sua influência na saúde do trabalhador rural;
- ?? A Ergonomia nos serviços: a partir do crescimento econômico deste setor, intensificaram-se as pesquisas ergonômicas no sentido de melhorar as condições de trabalho dos profissionais. Destacam-se os trabalhos no segmento da Ergonomia Cognitiva e o estudo do estresse profissional;
- ?? A Ergonomia na vida diária: com o aumento da competitividade entre as organizações e uma maior exigência por parte dos clientes as questões ergonômicas têm tomado uma importância de diferencial competitivo de produtos e serviços oferecidos ao mercado comprador, como: transportes mais cômodos e seguros, mobília doméstica mais confortável e aparelhos eletrodomésticos mais eficientes e seguros.

DUL e WEERDMEESTER (1995, p.16) relatam que

“algumas orientações destacadas do conhecimento ergonômico foram convertidas em normas oficiais como, por exemplo: ISO 9000 e ISO 18000 (*Internacional Standardization Organization*), normas européias da CEN (*Comité Européen de Normalisation*), ANSI (Estados Unidos) e BSI (Inglaterra) assim como a BS 8.800. No Brasil são aplicadas a NR 17 – Ergonomia, Portaria nº 3.214, de 8.6.1978 do Ministério do Trabalho, modificada pela Portaria nº 3.751 de 23.11.1990 do Ministério do Trabalho”.

### 2.2.3 Melhoria das condições de trabalho

CHIAVENATO (1999) destaca em seus estudos que TAYLOR e seus seguidores defendiam que, não apenas as questões salariais e o método de trabalho influenciavam na eficiência do trabalhador, mas também as condições de trabalho influenciavam neste sentido. As situações mais críticas, segundo o

autor, residiam na adequação das ferramentas de trabalho, do layout das máquinas e equipamentos, o ambiente físico (iluminação, ruído, calor, etc) e os equipamentos especiais para reduzir movimentos desnecessários.

Ainda segundo o autor, com a Administração Científica as condições do ambiente de trabalho passaram a ser valorizadas, mas com uma ressalva, não em função da melhoria das condições para as pessoas, mas porque eram consideradas fundamentais para a melhoria da produtividade do trabalhador.

PALMER (1976, p.2) destaca que “muitas melhorias nas condições de trabalho foram resultantes de estudos de psicólogos industriais e fisiólogos durante e após a I Grande Guerra Mundial, mas que somente após a II Guerra Mundial é que houve possibilidade de uma contribuição mais ampla da Ergonomia com o envolvimento de outras áreas do conhecimento”.

Conforme afirma IIDA (1990):

“A Ergonomia difundiu-se em praticamente todos os países do mundo. Existem muitas instituições de ensino e pesquisa atuando na área e anualmente se realizam muitos eventos de caráter nacional e internacional para a apresentação e discussão do caráter das pesquisas. Contudo o acervo de conhecimentos já disponíveis em Ergonomia, se fossem dominados e aplicados pela sociedade, certamente daria uma contribuição importante para reduzir o sofrimento dos trabalhadores e melhorar a produtividade e as condições de vida em geral”.

## **2.3 Organização do trabalho**

FARIA (1984, p.15) destaca que a “matéria sobre organização do trabalho ou simplesmente organização, consagrada como parte inseparável da administração, que possui conotação mais abrangente, tem sido tratada sob diferentes denominações ao longo do período de sua sistematização”. O autor cita que foram utilizadas diversas denominações para exprimir os conhecimentos e suas aplicações sobre organização do trabalho:

- a) Organização científica do trabalho, organização das indústrias, racionalização do trabalho, organização racional do trabalho.

- b) Racionalização, como o modo lógico de proceder em organização do trabalho ou o emprego de idéias e experiências comprovadas para criar métodos mais rápidos, mais simples e de menor custo.
- c) Ergologia, ou ciência do trabalho, que apesar da exatidão semântica e da forma terminológica comum à ciência, a palavra não teve aceitação universal para designar a organização do trabalho.
- d) Organização e Métodos, como o estudo da estrutura e do funcionamento dos serviços públicos, particularmente da simplificação da organização e dos seus métodos de trabalho.

“Organização do trabalho é um instrumento (do étimo grego *organon*) complexo e heterogêneo que é apropriado à natureza do trabalho cooperativo e que se torna indispensável para a coordenação do trabalho dividido e, afinal, para a consecução dos objetivos de interesse do empreendimento”. (FARIA, 1984, p.18).

O autor afirma, ainda, que a Organização do Trabalho abrange uma vasta gama de conhecimentos como a ciência social e humana, ciências exatas, lógica, tecnologia, axiologia, com o objetivo de fornecer as condições mais favoráveis à satisfação, à saúde e à produtividade do homem no desempenho de seu trabalho.

IIDA (1990) destaca que o trabalho já foi considerado como castigo e por vezes realmente o era, pelas condições inadequadas a que o trabalhador estava submetido, como: um ambiente sujo, escuro, barulhento, por vezes perigoso e insalubre. Postos de trabalho improvisados e uma jornada excessiva ocasionavam freqüentes acidentes. A transformação do trabalho “tripallium” (castigo) para uma fonte de prazer e auto-relização demanda uma análise das fontes de insatisfação dos trabalhadores.

Nas atividades diárias é de suma importância a forma como o trabalho é realizado e programado, pois quando as aptidões e habilidades do trabalhador não estão adequadas ao tipo de trabalho, ou quando os horários de trabalho não permitem um tempo adequado para o descanso e o lazer, surgem problemas muito sérios para o trabalhador e também para a empresa, tomando o trabalho nesta situação o conceito de “tripallium”.

IIDA (1990) apresenta como fontes de insatisfação e objetos de visão do trabalho como “castigo” os seguintes pontos:

- ?? *Ambiente físico*: posto de trabalho, iluminação, temperatura, ruídos e vibrações;
- ?? *Ambiente psicossocial*: sentimentos de segurança e estima, oportunidades de progresso profissional, percepção da imagem da empresa, aspectos intrínsecos do trabalho, relacionamento com colegas e superiores e benefícios recebidos da organização;
- ?? *Remuneração*: este item está ligado às questões de justiça salarial, é comprovado que as reclamações com relação a salário aparecem com maior frequência quando associadas a questões do ambiente físico ou psicossocial;
- ?? *Jornada de trabalho*: com a evolução tecnológica há uma tendência histórica de redução da jornada de trabalho. Haja vista que em países menos desenvolvidos, onde o desenvolvimento tecnológico é mais modesto os níveis de jornada de trabalho são maiores. Há estudos que demonstram que os trabalhadores que são obrigados a trabalhar em uma carga horária além das 8 horas diárias procuram reduzir suas atividades durante o horário normal para compensar um prolongamento no horário adicional. Basicamente o volume produzido não é o mesmo correspondente a carga horária normal, ficando a produtividade abaixo da esperada;
- ?? *Organização*: há uma tendência na humanização do trabalho, promovendo um trabalho mais participativo e interrelacionado, onde se busca a satisfação pessoal e auto-realização.

### 2.3.1 Organização do trabalho e conteúdo do trabalho

Taylor, conforme por IIDA (1990), defendia sua visão da administração científica, onde cada tarefa deveria ser minuciosamente estudada e um método estabelecido, com um tempo determinado e ferramentas adequadas àquela



atividade. Cabendo à gerência ou supervisão o trabalho intelectual e aos trabalhadores a execução. Acontece que os trabalhadores reagiram ao método taylorista, agindo em alguns momentos de maneira pouco ortodoxa, como, por exemplo, prejudicar intencionalmente a qualidade ou a produção de uma fábrica.

Outra idéia defendida por Taylor era a de que o homem, pela sua tendência a “vadiagem”, tinha uma baixa produtividade e que os acidentes de trabalho só ocorriam por negligência dos trabalhadores. IIDA (1990) observa ainda que Taylor negligenciava a motivação do indivíduo fora do enfoque econômico, acreditando que o homem só trabalharia pelo dinheiro, sendo essa sua única fonte de estímulo.

FARIA (1984) afirma que a divisão do trabalho é uma consequência natural das limitações do homem e, citando Adam Smith, lembra que a riqueza econômica de um país depende do seu número de trabalhadores e da divisão do trabalho que aumenta em até 10 vezes a eficiência destes. O autor destaca, porém, que o aumento de produtividade conseguido pela divisão do trabalho tem alguns limitantes e que a partir de certo momento começa a ocorrer uma operação inversa : o agrupamento de tarefas.

O mesmo autor relata ainda que a decomposição do trabalho é realizada levando-se em consideração dois critérios: processos em série ou funcionais e processos em paralelo ou divisional. O primeiro preconiza a especialização do trabalhador, enquanto o segundo é conhecido como “funcionalização” e exige uma capacitação maior do executante do trabalho.

CHIAVENATO (1999), baseando-se em Taylor, relata que os empregados devem ser colocados não de maneira empírica em seus locais de trabalho, mas cientificamente, levando-se em consideração os postos de trabalho e também as condições adequadas do ambiente de trabalho, para que, a partir daí, as normas e regulamentos possam ser cumpridos.

O principal objetivo da Administração, segundo o mesmo autor, é gerar resultados positivos, tanto para empregados como para empregadores, portanto a Organização Racional do Trabalho tem seus méritos na consecução destes objetivos.

O mesmo autor afirma que Taylor, concluiu que os operários passavam o conhecimento de execução das tarefas a seus colegas de maneira empírica, através da observação e de informações que o funcionário mais antigo julgava importantes é que se instruía sobre a atividade os funcionários mais jovens. A partir dessa conclusão então buscou-se sistematizar os métodos empíricos e substituí-los por métodos científicos e a isto deu-se o nome de Organização Racional do Trabalho (ORT).

Conforme CHIAVENATO ( 1999 ), para Taylor, ao funcionário cabe executar a tarefa planejada e definida pelo supervisor ou administrador. As principais questões contidas na ORT, são: a análise do trabalho e estudo dos tempos e movimentos, estudo da fadiga humana, divisão do trabalho e especialização do operário, desenho de cargos e de tarefas, incentivos salariais e prêmios de produção, conceito do *homo-economicus*, condições ambientais de trabalho, padronização de métodos e de máquinas, supervisão funcional.

O instrumento primordial para se racionalizar o trabalho era o Estudo de Tempos e Movimentos, na concepção de Taylor, através de um estudo detalhado de todas as operações contidas em uma tarefa e a eliminação de movimentos ou operações que não agregavam valor ao produto, chegava-se a uma economia de tempo e por conseguinte uma melhoria de produtividade. Em seguida, padronizava o método e se estabeleciam os tempos padrões de cada atividade (tarefa ou operação).

GILBRETH, citado por CHIAVENATO (1999), entendia que o estudo de tempos e movimentos era realizado para evitar movimentos inúteis, conseguir economia de movimentos e dar a esses movimentos uma seriação apropriada. Gilbreth realizou estudos estatísticos sobre os efeitos da fadiga na produtividade do operário e concluiu que a fadiga predispõe o operário a uma diminuição de sua produtividade e da qualidade de seu trabalho, bem como acarreta perda de tempo, aumento de rotatividade e também aumento das doenças profissionais e acidentes de trabalho, além de uma diminuição da capacidade de esforço do profissional.

Com a finalidade de reduzir os problemas acarretados pela fadiga, GILBRETH, citado por CHIAVENATO (1999), propôs seu “princípio da

economia de movimentos”, focando aspectos relacionados ao uso do corpo humano, ao arranjo físico do local de trabalho e ao desempenho das ferramentas e do equipamento.

CHIAVENATO (1999) cita que a divisão do trabalho conduziu a uma especialização do operário que passou a executar uma tarefa ou um grupo de tarefas simples e repetitivas, isso foi aproveitado ricamente pela Linha de Produção, proporcionando ganhos enormes de produtividade para as indústrias. A partir deste momento, o operário perdeu a capacidade de decidir como executar seu trabalho, passando a mero executor de tarefas previamente definidas, cumprindo tempos-padrão e métodos de trabalho que não ajudou a criar.

Essa organização inadequada do trabalho não dá a possibilidade de desenvolvimento das habilidades e deixa de promover a auto-realização do trabalhador, gerando profissionais entediados, frustrados, cansados, com a capacidade sub-utilizada e necessitando de constante supervisão. Esses profissionais não estarão empenhados em produzir, antes, tenderão a cometer mais erros, sofrer acidentes e estar predispostos a faltar ou até mesmo a pedir demissão.

A organização inadequada do trabalho prejudica os trabalhadores e a empresa. Para que sejam alcançadas as metas de produção, com a contribuição do trabalhador, é necessário que ele possa desenvolver as suas habilidades. Quando os trabalhadores são tratados como máquinas e seu potencial é ignorado, cria-se uma atmosfera de insatisfação altamente improdutiva.

DEJOURS, citado por IIDA (1990), defende que a rigidez organizacional é prejudicial para o trabalhador e também para a organização. Quando o trabalhador tem liberdade para organizar o seu próprio trabalho de acordo com suas características físicas e psicológicas o que resulta em um maior equilíbrio psicossomático.

Outra maneira citada por IIDA (1990), para melhorar a organização do trabalho é envolver os trabalhadores na busca por soluções que dizem respeito

ao seu trabalho, pois, obviamente ninguém conhece melhor a atividade do que quem a executa.

No caso de trabalhos altamente repetitivos, IIDA (1990) destaca como alternativas um aumento do ciclo de trabalho e das responsabilidades dos trabalhadores, através do alargamento e enriquecimento do trabalho.

O alargamento do trabalho, também chamado de alargamento horizontal, busca acrescentar outras tarefas de natureza semelhante, sem contudo exigir mudanças substanciais da natureza do trabalho. Outra possibilidade é a rotação do trabalhador em cargos semelhantes, para tanto é necessário que os trabalhadores estejam treinados para ocupar estes cargos. Vale lembrar que um cargo é completo quando contém um conjunto lógico de tarefas preparatórias, produtivas e de suporte, destacando que, principalmente, nas tarefas preparatórias e de suporte estão grandes oportunidades de aprendizado (DUL e WEERDMEESTER, 1995).

O Enriquecimento do Trabalho envolve mudanças mais profundas, desafiando o trabalhador a ampliar seus horizontes de conhecimento e responsabilidade sobre seu trabalho (IIDA, 1990). Aumentando também sua autoridade sobre a atividade e a possibilidade de tomar decisões que interfiram em seu trabalho, também chamado de alargamento vertical do cargo (DUL e WEERDMEESTER, 1995). Neste caso a ênfase está nos controles finais do trabalho, deixando o acompanhamento no decorrer do trabalho a cargo do colaborador.

Segundo IIDA (1990), o enriquecimento do trabalho promove uma redução dos desperdícios, a melhoria da qualidade e da produtividade da organização, através da redução do absenteísmo, rotatividade e diminuição dos controles administrativos. O autor sugere ainda que essas modificações ocorrem em função do aumento do nível de motivação e envolvimento dos colaboradores, que passam a sentirem-se desafiados pela exigência de novas habilidades e conhecimentos, através das novas responsabilidades que assumiram. A partir disto os trabalhadores tem a oportunidade de demonstrar seu valor e vislumbrar perspectivas de crescimento profissional.

### 2.3.2 Métodos e técnicas para a análise do trabalho

LAVILLE (1997, p. 95), argumenta que

“a Ergonomia é um corpo de conhecimentos científicos que permite atuar sobre as condições de trabalho. Deve, portanto, desenvolver pesquisas a fim de descobrir as leis do trabalho do homem e estudos para definir as regras aplicáveis à transformação das condições de trabalho”.

O mesmo autor, destaca a pesquisa de laboratório proporcionou o desenvolvimento da ergonomia quando opunha-se ao empirismo reinante no âmbito do trabalho. No entanto suas deficiências ficaram patentes no que diz respeito a simplificação da atividade estudada e das condições nas quais é executada dificilmente retratando as condições reais de trabalho.

Com relação à pesquisa *in loco*, LAVILLE (1997, p.96) apresenta como vantagem a “verdadeira e real situação de Trabalho. Ela não é deformante, respeitando igualmente as características de duração, variabilidade e diversidade da população”.

Não obstante ao exposto o mesmo autor, citando WISNER, afirma que a pesquisa em Ergonomia funciona como um “ circuito fechado”, quando busca reunir as observações e avaliações *in loco* na elaboração de modelos testados em situações experimentais, onde as diferenças apresentadas entre a primeira e a segunda situação possibilitarão o aprimoramento do modelo.

LAVILLE (1977) salienta que é difícil seguir uma linha uniforme de ação seja em qual situação o ergonomista é chamado a contribuir, no entanto, os métodos de abordagem do problema e as soluções propostas devam manter um caráter científico

Para SANTOS e FIALHO ( 1995 ) a importância de se definir um método para a realização da análise ergonômica reside na preocupação de manter, justamente, o rigor científico do trabalho, garantindo a objetividade da análise, a possibilidade de comparação dos resultados com outros estudos já realizados e o valor das deduções realizadas a partir dos resultados obtidos.

Para a realização da Análise Ergonômica do Trabalho “ deve-se manter o rigor científico, determinando-se as condicionantes da situação de trabalho que

são passíveis de dimensionamento, procurando-se fazer correlações com os determinantes sofridos pelo trabalhador”, conforme afirmam SANTOS e FIALHO (1995, p.143),

Para SANTOS e FIALHO (1995, p.37), “o levantamento de dados de uma determinada situação de trabalho, do ponto de vista ergonômico, consiste na pesquisa sistemática de variáveis pertinentes, seja para formulação de hipóteses, seja com relação às hipóteses anteriormente formuladas”.

De acordo com os autores, a análise ergonômica do trabalho baseia-se em técnicas comparativas que permitem uma amostragem bastante aproximada da atividade de trabalho. Uma vez que uma amostragem rigorosa nem sempre é possível de ser feita, os autores recomendam que se busque comparar trabalhadores com perfis diferentes, seja nos aspectos físicos ou de qualificação profissional, isto melhoraria a representatividade da amostra. Além das técnicas comparativas, a análise ergonômica do trabalho deve se utilizar de técnicas de levantamento de dados, utilizando-se de entrevistas, observações, enquetes e outros que permitam visualizar particularidades do trabalho dos indivíduos que de outra forma poderiam ser mascarados, deliberadamente ou não. Os resultados apresentados a partir de cada técnica aplicada permitem ao pesquisador formular hipóteses que em conjunto formam os resultados do trabalho.

Segundo SANTOS e FIALHO (1995, p.37), “o plano metodológico da análise ergonômica de uma situação de trabalho compõe-se de três fases: análise da demanda, análise da tarefa e análise das atividades, que devem ser encaminhadas cronologicamente, na medida do possível, culminando com uma fase de diagnóstico, que permitirá o estabelecimento de um caderno de encargos de recomendações ergonômicas”.

Na análise da demanda, define-se o problema a ser estudado através de uma identificação dos primeiros dados relativos ao trabalho, como: tecnologia utilizada, organização do trabalho e características da mão de obra. Na análise da tarefa, onde se busca levantar as condições de trabalho relativas à atividade em questão. Neste momento é que se delimita o sistema homem/tarefa a ser abordado. Na última fase é realizada a análise das atividades desenvolvidas

pelos trabalhadores, face às condições e aos meios que lhe são colocados à disposição. Aqui entram questões como: posturas, ações, gestos, comunicações, direção do olhar, movimentos, raciocínios, resoluções de problemas.

A partir desta etapa de acordo com SANTOS e FIALHO (1995), é possível apresentar uma síntese ergonômica do trabalho, onde os dados da análise ergonômica são reagrupados, confrontados, sintetizados e interpretados na forma de sintomas. Neste momento, o diagnóstico poderá ser emitido, com base nas conclusões retiradas da análise dos dados. O próximo passo é a elaboração de um caderno de encargos de recomendações ergonômicas, baseado em dados gerais e específicos da situação de trabalho analisada.

De acordo com SANTOS e FIALHO (1995, p.42), a metodologia da AET (Análise Ergonômica do Trabalho)

“...se propõe, à partir da análise da demanda, passando pela análise da tarefa e das atividades, elaborar um conjunto de resultados que, interpretados, constituem um modelo operativo da situação de trabalho. Esta abordagem que retorna à origem do problema, formulado pela demanda, permite a cada nível da análise, recolher os dados, formular as hipóteses, para aprofundar o conhecimento da situação de trabalho. Assim, cada fase leva à posterior e completa a anterior”.

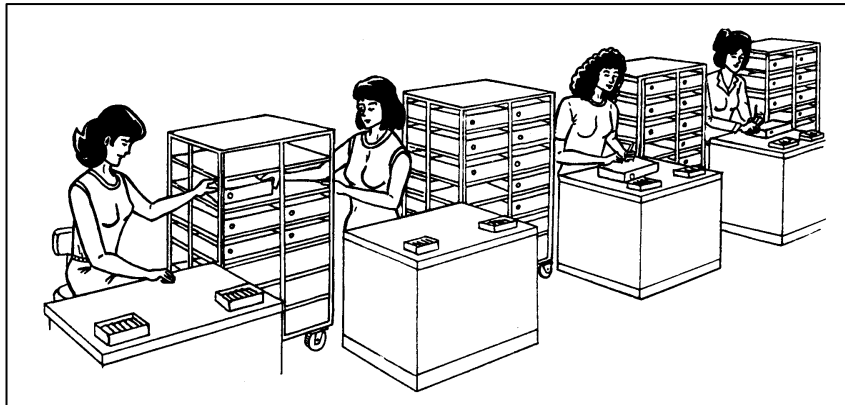
### 2.3.3 Melhorias na organização do trabalho

THURMAN *et al* (1992) afirmam que modificar as condições de trabalho é uma das melhores maneiras de aumentar a produtividade, especialmente porque algumas modificações podem ser realizadas sem investimentos adicionais de capital. No entanto, melhorar a organização não é uma tarefa fácil. Em geral, os resultados positivos de uma modificação no sistema de trabalho não aparecem imediatamente, é preciso de tempo para que os trabalhadores se acostumem ao novo método. Normalmente a produtividade cai nos primeiros momentos de implantação de uma mudança organizacional. Algumas sugestões apresentadas pelo autor são:

- a) livrar-se das tarefas e operações extras: é necessário fazer uma análise da tarefa, observando se ela agrega valor ao produto ou não, se é indispensável do ponto de vista da segurança, se pode ser totalmente ou parcialmente eliminada. As tarefas podem ser alteradas através da introdução de mudanças no desenho do produto, modificações do processo, utilização de equipamentos multi-tarefas ou acessórios especiais e outros;
- b) desafiar a monotonia para manter os trabalhadores alertas e produtivos: em algumas empresas, embora o trabalho tenha sido racionalizado, não há tarefas repetidas, foi eliminado o retrabalho, mas não foi considerado que as operações muito simples conduzem o operador à monotonia, à fadiga e ao estresse, pois não apresentam desafios e não geram aprendizado. Os resultados são a baixa qualidade do trabalho, a diminuição da produtividade individual, problemas em máquinas causados pelo operador, forçando sua parada e outras atitudes negativas, até doenças psicossomáticas. Algumas sugestões podem ser colocadas em prática, sem grandes investimentos, como: introdução de mudanças nas tarefas, alternância do trabalho estático com o dinâmico, pausas curtas e freqüentes, música ambiente, possibilitar a comunicação entre os trabalhadores;
- c) manter estoques temporários que tornam o fluxo de trabalho mais suave: Quando o ritmo do trabalho é determinado pela máquina, sugere-se que seja introduzido o estoque intermediário ou temporário. São pequenos suprimentos de produtos antes e depois de cada máquina ou posto de trabalho, conforme Figura 1. A idéia é que o trabalhador ou a máquina não tenham nunca que esperar pela próxima peça para continuar seu trabalho. O tipo, desenho e a capacidade do estoque temporário dependem das variações dos produtos, ritmo de trabalho, espaço disponível e disponibilidade financeira. Na elaboração e colocação dos estoques temporários deve se levar em consideração as condições de altura e dimensões ergonômicas para a realização do trabalho;



Figura 1 - Linha de montagem com estoques intermediários



Fonte: THURMAN, J.E.; et al. 1992, p.100.

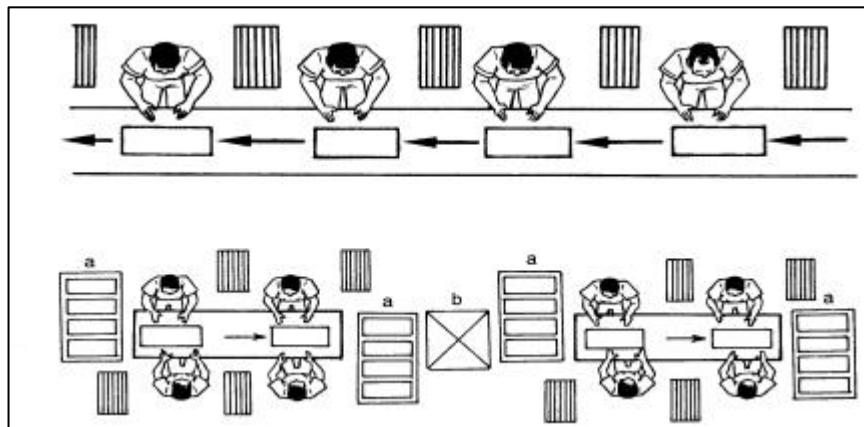
- d) criar trabalhos responsáveis e flexíveis: os indivíduos têm características diferentes entre si e necessidades também diferentes. Sua capacidade de aprendizado, força, habilidade e a maneira de perceber as coisas também são distintas entre si, portanto, os cuidados no desenho de uma função devem levar também em consideração estas diferenças individuais. As funções devem conter, no mínimo, a atividade do operador, quem é o responsável pelo resultado e pela qualidade daquele trabalho, proporcionar o desenvolvimento de habilidades, respeitar os limites individuais do trabalhador. Criar funções que combinem várias tarefas, embora nem sempre seja fácil, é extremamente salutar, pois ajuda a desenvolver novas habilidades, além de melhorar a empregabilidade do indivíduo.

Para desenvolver novas habilidades nos colaboradores, pode-se :

- ?? Tornar os operadores de máquina intercambiáveis, dando oportunidade ao trabalhador para desenvolver novas habilidades;
- ?? Reduzir a dependência dos operadores de máquina em relação à equipe de manutenção, buscando repassar aos trabalhadores conhecimentos necessários à realização da manutenção em suas máquinas e equipamentos;

- ?? Envolver os trabalhadores nas atividades de apoio repassando funções como a de movimentação de materiais próximos ao seu posto de trabalho, do controle da qualidade, regulação das máquinas, segurança do trabalho;
- ?? Grupos autônomos melhoram a eficiência e reduzem despesas com supervisão, através da redução de “gargalos” pela troca de tarefas e divisão do trabalho entre os membros da equipe, discussão e solução de problemas pelo grupo, multifuncionalidade;
- ?? Layout adequado a seu tipo de atividade, conforme Figura 2: a forma de organização dependerá da atividade e objetivo do trabalho, se em grandes ou pequenos lotes, se em célula ou linha de produção. O que precisa ser estabelecido é um padrão de atividade em função das características da empresa. Para que isto ocorra um conceito deve estar bem claro para todas as pessoas da organização: a de cliente interno e externo.

Figura 2 - Linha de montagem tradicional e em grupo com estoques temporários.



Fonte: INTERNACIONAL LABOR OFFICE – ILO. 1996, p.257.

## 2.4 Posto de trabalho

Para IIDA (1990), o posto de trabalho é como uma célula e o homem ocupa o seu núcleo e, naturalmente, um conjunto de células constituem conjuntos ou órgãos e um conjunto de postos de trabalho um departamento ou empresa. Lembra ainda que para que uma empresa funcione bem, cada posto de trabalho deve funcionar bem. Esta é a importância para o estudo detalhado de cada posto de trabalho e seu conjunto, pois cada posto de trabalho apresenta uma combinação única de trabalhadores e tarefas. É importante planejar o posto de trabalho tendo em mente tanto os trabalhadores quanto às tarefas de tal forma que o trabalho possa ser realizado suavemente e sem interrupções desnecessárias.

THURMAN *et al* (1992) conceituam Posto de Trabalho como sendo o local que o trabalhador ocupa quando realiza uma atividade ou tarefa. O local pode ser ocupado o tempo todo ou pode ser um dentre vários locais onde o trabalho é realizado.

FISCHER, citado por SANTOS *et al* (1997), afirma que os indivíduos agem fazendo uso do espaço de trabalho, definindo a empresa como um espaço social, sendo assim os espaços de trabalho representam territórios definidos apresentando características organizacionais próprias.

Segundo SANTOS *et al* (1997), os principais elementos que influenciam na determinação dos espaços de trabalho são: a organização do trabalho, a estrutura temporal da atividade, a presença de outras pessoas no ambiente, política de gestão de estoques, acesso ao posto de trabalho, cuidados na retomada da produção, ações de preparação de material, produção e expedição de materiais, produtos e sobras, outros locais da fábrica que não os produtivos. O resultado da análise levará às definições com relação ao dimensionamento e à disposição dos locais de trabalho, proximidade entre subsistemas, arranjo físico da circulação e movimentação de materiais.

Um posto de trabalho bem planejado é importante para um trabalho produtivo. Os trabalhadores freqüentemente repetem operações similares um grande número de vezes no seu posto de trabalho. Se eles puderem executar

as tarefas, respeitando suas condições físicas e limites posturais, tornando-as mais fáceis, poderá haver um aumento de produtividade e também de qualidade, segundo THURMAN *et al* (1992). Além dos benefícios citados para a organização, o planejamento adequado do posto de trabalho permite ao trabalhador um menor esforço na execução das tarefas, a diminuição de riscos de acidentes de trabalho e doenças profissionais.

Um planejamento mal executado resultará em postos de trabalho inadequados. De acordo com SERRANO (1993), são esses postos de trabalho que resultam em fadiga, dificuldades posturais, relações dimensionais incompatíveis e desconforto para seus ocupantes, traduzindo-se em problemas como dores lombares, dificuldades de visão, reflexo, falta de espaço para as pernas, sem apoio para os pés, e outros. Postos de trabalho adequados são aqueles que oferecem aos seus usuários, conforto, boa visualização, liberdade de movimentos e relação dimensional compatível com o tipo físico do operador.

Há pelo menos dois enfoques para a análise de um posto de trabalho: o tradicional, baseado nos princípios da economia de movimentos, de cunho eminentemente taylorista e o ergonômico com enfoque na biomecânica (IIDA, 1990).

No caso da análise tradicional, prioriza-se a economia de movimentos, seguindo-se vários princípios conforme o Quadro 2 abaixo, tendo como melhor método escolhido aquele que tiver um menor gasto de tempo.

## Quadro 2 - Princípio da economia dos movimentos

<p><b>USO DO CORPO HUMANO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. As duas mãos devem iniciar e terminar os movimentos no mesmo instante.</li> <li>2. As duas mãos não devem ficar inativas ao mesmo tempo.</li> <li>3. Os braços devem mover-se em direções opostas e simétricas.</li> <li>4. Devem ser usados movimentos manuais mais simples.</li> <li>5. Deve-se usar quantidade de movimento (massa x velocidade) ajudando o esforço muscular.</li> <li>6. Deve-se usar movimentos suaves, curvos e retilíneos das mãos (evitar mudanças bruscas de direção).</li> <li>7. Os movimentos “balísticos” ou “soltos” são mais fáceis e precisos que os movimentos “controlados”.</li> <li>8. O trabalho deve seguir uma ordem compatível com o ritmo suave e natural do corpo.</li> <li>9. As necessidades de acompanhamento visual devem ser reduzidas.</li> </ol>
<p><b>ARRANJO DO POSTO DE TRABALHO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. As ferramentas e materiais devem ficar em locais fixos.</li> <li>2. As ferramentas, materiais e controles devem localizar-se perto dos seus locais de uso.</li> <li>3. Os materiais devem ser alimentados por gravidade até o local de uso.</li> <li>4. As peças acabadas devem ser retiradas por gravidade.</li> </ol>

5. Materiais e ferramentas devem localizar-se na mesma seqüência de uso.
6. A iluminação deve permitir uma boa percepção visual.
7. A altura do posto de trabalho deve permitir o trabalho em pé, alternado com trabalho sentado.
8. Cada trabalhador deve dispor de uma cadeira que possibilite uma boa postura.

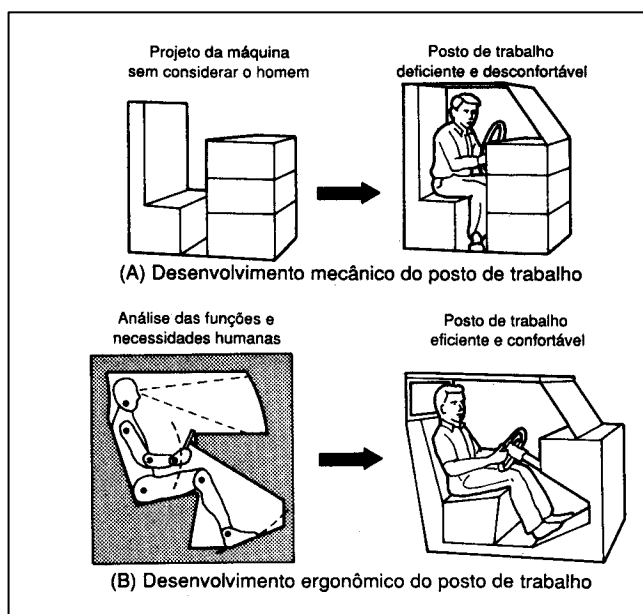
#### PROJETO DAS FERRAMENTAS E DO EQUIPAMENTO

1. As mãos devem ser substituídas por dispositivos, gabaritos ou mecanismos acionados por pedal
2. Deve-se combinar a ação de duas ou mais ferramentas
3. As ferramentas e os materiais devem ser pré-inspecionados
4. As cargas, no trabalho com os dedos, devem ser distribuídas de acordo com a capacidade de cada dedo
5. Os controles, alavancas e volantes devem ser manipulados com alteração mínima da postura do corpo e com a maior vantagem mecânica.

Fonte: IIDA, Itiro. 1990, p.147.

Já, o enfoque ergonômico procura “desenvolver postos de trabalho que diminuam a exigência biomecânica, colocando o operador em uma boa postura de trabalho, os objetos dentro do alcance dos movimentos corporais e facilitando a percepção das informações” necessárias ao bom andamento do trabalho, segundo descrição de IIDA (1990, p.148), conforme demonstra a Figura 3 abaixo.

Figura 3 - Desenvolvimento de um posto de trabalho com enfoque mecânico (A) e ergonômico (B).



Fonte: IIDA, Itiro. 1990, p.149.

### 2.4.1 Organização do posto de trabalho

IIDA (1990) afirma que um posto de trabalho deve envolver o operador tal qual uma “vestimenta”. Dentre os vários critérios de avaliação de um posto de trabalho, o mais adequado, do ponto de vista ergonômico, é o da postura e o esforço físico exigidos dos trabalhadores, por que através deles é que se identificam os principais pontos de concentração de tensões.

Segundo o mesmo autor, o arranjo físico de um posto de trabalho, também deve seguir os princípios ergonômicos, buscando o melhor posicionamento para os diversos instrumentos de informação e controles necessários à boa execução da tarefa, proporcionando segurança e eficiência ao operador.

O dimensionamento do posto de trabalho é uma etapa fundamental para o bom desempenho da pessoa que ocupará este posto (IIDA, 1990). Ainda segundo o autor, erros cometidos durante esta etapa podem comprometer a qualidade de vida do operador e os resultados de seu trabalho. Em alguns casos, pode-se corrigir eventuais falhas de dimensionamento, porém em outros, como por exemplo, na cabine de comando de um avião, as correções tornam-se mais difíceis.

IIDA (1990) destaca ainda que uma etapa também importante é a implantação do posto de trabalho, de preferência que seja submetido a uma implantação experimental, seja com o uso de modelos, ou em casos que seja possível a correção, acompanhados através de medições e de observação do desempenho de seu ocupante.

THURMAN. *et al* (1992) recomendam cuidados especiais na elaboração e implantação de um posto de trabalho nos seguintes aspectos: materiais e ferramentas que serão utilizados no desempenho da atividade, à postura do operador ocupante do posto de trabalho, aos controles e mostradores que fornecem a informação para o desenvolvimento do trabalho, e ao esforço necessário à execução da tarefa.

## 2.4.2 Materiais e ferramentas

IIDA (1990) cita que a distribuição dos equipamentos e instrumentos utilizados em um posto de trabalho deve ser feita colocando em lugar de destaque segundo os seguintes critérios: ordem de importância, de frequência de uso, do agrupamento funcional e a seqüência de uso dos mesmos na tarefa, a intensidade de fluxo, as ligações preferenciais, uso de outros critérios. Percebe-se que os 3 primeiros critérios referem-se à natureza do elemento, porém os outros estão diretamente ligados às interações entre eles. Os critérios não são excludentes e suas escolhas dependerão da natureza do trabalho, da variedade de elementos envolvidos e do tipo de ligações ou fluxos existentes entre eles. Um exemplo de distribuição de equipamentos e instrumentos em um posto de trabalho é apresentado na Figura 4.

Figura 4 - Colocação das ferramentas na mesa de trabalho.



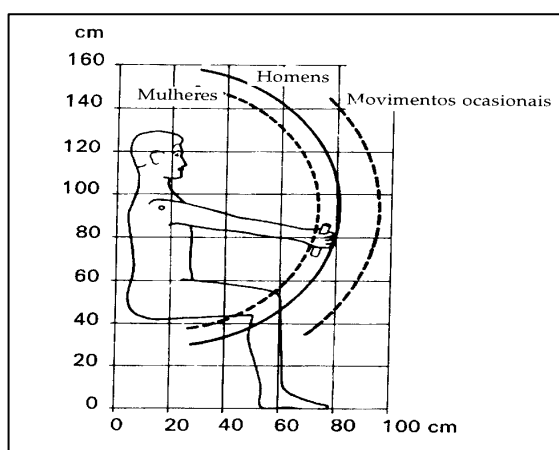
Fonte: THURMAN, J.E.; et al. 1992, p.30.

De acordo com GRANDJEAN (1998, p.56):

“...a identificação e conhecimento dos espaços que as mãos e braços necessitam para a preensão e movimento é importante para o planejamento de controles, comandos e de superfícies de apoio, ferramentas e diversos materiais auxiliares e de locais de trabalho. Espaços de movimentação muito distantes reduzem a segurança da operação e aumentam o risco de problemas nas costas e nos ombros”.

Ainda segundo o mesmo autor, o espaço de preensão no plano sagital evidencia-se como um arco ou círculo com um raio de 65 a 58 cm, respectivamente para homens e mulheres. Se considerarmos a movimentação lateral dos braços, o espaço de preensão dos braços será semelhante a uma forma de semicircunferência com o raio já mencionado. Sugere-se que as medidas devam levar em consideração os homens e mulheres pequenos (percentil 5). Para movimentos ocasionais de preensão pode-se ampliar o raio de ação em 15 cm, já que a solicitação eventual do tronco e dos ombros no movimento é possível, sem maiores danos, conforme demonstrado na Figura 5.

Figura 5 - O espaço vertical de preensão no plano sagital.

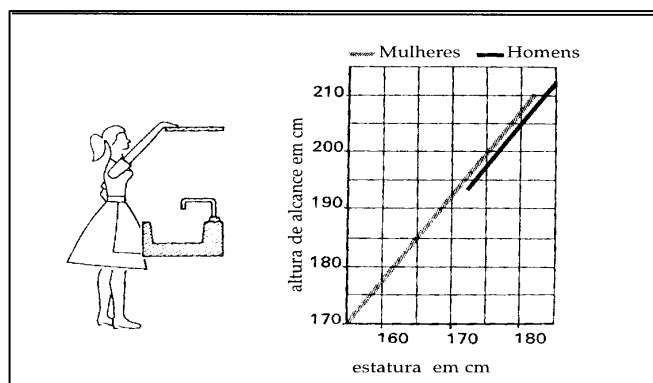


Fonte: GRANDJEAN, Etienne. 1998, p.57.

THINBERG, citado por GRANDJEAN (1998), calculou a linha de regressão e os coeficientes de correlação da razão entre a altura do corpo e as alturas de alcance para homens e mulheres. Para o caso citado, são extremamente úteis na definição da disposição das prateleiras, estantes, superfícies de apoio, de manoplas e de controles. A figura 6 exemplifica essas indicações.



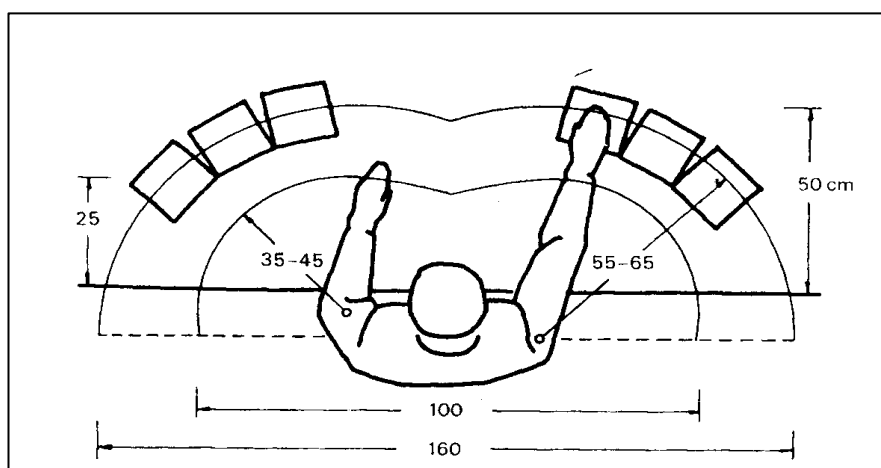
Figura 6 - Altura que uma pessoa de pé pode alcançar e apoiar uma mão sobre uma prateleira.



Fonte: GRANDJEAN, Etienne. 1998, p.58.

GRANDJEAN (1998, p.59) cita ainda que “o espaço de preensão horizontal ao nível da superfície da mesa deve corresponder à distância ombro-mão preensil, e o espaço de trabalho corresponde à distância cotovelo-mão preensil”. Os valores consideram o percentil e valem, assim, também para homens e mulheres de baixa estatura. Cita ainda que dentro da faixa fisiológica de trabalho devem estar ordenados todas as ferramentas, materiais de trabalho, controles e recipientes de materiais. Para os movimentos ocasionais pode-se chegar a 70 ou 80 cm, conforme demonstrado na Figura 7.

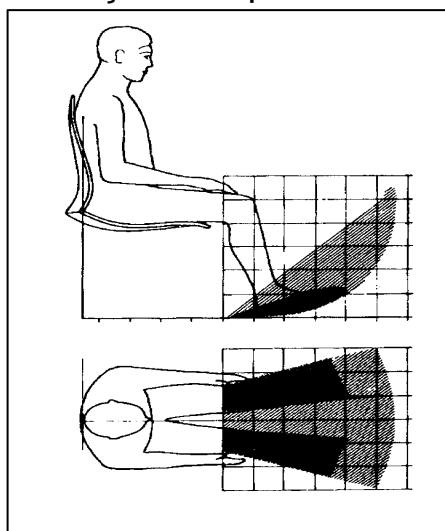
Figura 7 - O espaço de trabalho e espaço de preensão horizontal na altura de uma mesa



Fonte: GRANDJEAN, Etienne. 1998, p.59.

Sobre os espaços destinados à ação das pernas, KROEMER, citado por GRANDJEAN (1998), apresenta os pontos ótimos para pisar seja com maior ou menor força, estes pontos estão indicados na Figura 8. Isto é especialmente importante para a definição da disposição de pedais de controle.

Figura 8 - O espaço de ação dos pés.



Fonte: GRANDJEAN, Etienne. 1998, p.59.

### 2.4.3 Postura de trabalho

Vários critérios podem ser levados em consideração para a elaboração e avaliação de um Posto de Trabalho, pode-se citar o número de acidentes de trabalho, o tempo gasto na operação, o retrabalho, porém o melhor deles, do ponto de vista ergonômico é verificar a postura e o esforço físico exigido dos trabalhadores na execução da tarefa, conforme relatado por IIDA (1990).

THURMAN *et al* (1992) afirma que quanto mais incomoda ou difícil for a postura exigida pela tarefa ao operador, mais demorado se tornará o trabalho e mais rapidamente conduzirá o trabalhador a fadiga. O tempo de operação aumenta gradativamente e o trabalhador tem maior probabilidade de danificar os produtos ou de ocasionar um acidente.

Uma dor aguda, localizada, é o primeiro sinal de alerta, deve-se ter o cuidado de não se negligenciar estes sinais, pois o corpo humano tende a se

adaptar a situação, provocando a redução gradativa das dores. Contudo se essa dor continuar ou aumentar indica que a adaptação não se processou e que sua repetição pode causar uma inflamação nos músculos ou tendões, podendo causar lesões permanentes, IIDA (1990).

A biomecânica ocupacional estuda as interações entre o trabalho e o homem sob o ponto de vista dos movimentos músculo-esqueléticos envolvidos, e as suas conseqüências. Muitos postos de trabalho inadequados provocam tensões musculares, dores e fadiga que, às vezes, podem ser resolvidas com providências simples, como o aumento e a redução da altura de uma mesa ou cadeira, IIDA (1990). Portanto é importante destacar as dimensões recomendadas para os trabalhos em pé, sentado, estático ou dinâmico.

#### 2.4.4 Trabalho em pé, sentado, estático e dinâmico

Segundo IIDA (1990) trabalhando ou repousando o corpo assume três posturas básicas: deitado, sentado e de pé. Para cada uma destas posições há uma exigência de um grupo muscular. Para DUL e WEERDMEESTER (1995), a postura é determinada pela natureza da tarefa ou do posto de trabalho, sendo assim a literatura sugere algumas recomendações para as posturas mais comuns na atividade laboral: posições em pé e suas variações e sentado.

DUL e WEERDMEESTER (1995) afirmam que posturas sentadas por um longo tempo ocorrem com mais freqüência em escritórios, mas também nas linhas de montagem. A posição sentada apresenta vantagens sobre a em pé. O corpo fica melhor apoiado em diversas superfícies: piso, assento, encosto, braços da cadeira, mesa. Portanto, a posição sentada é menos cansativa que a em pé. Entretanto, as atividades que exigem maiores forças ou movimentos do corpo, são melhor executadas em pé.

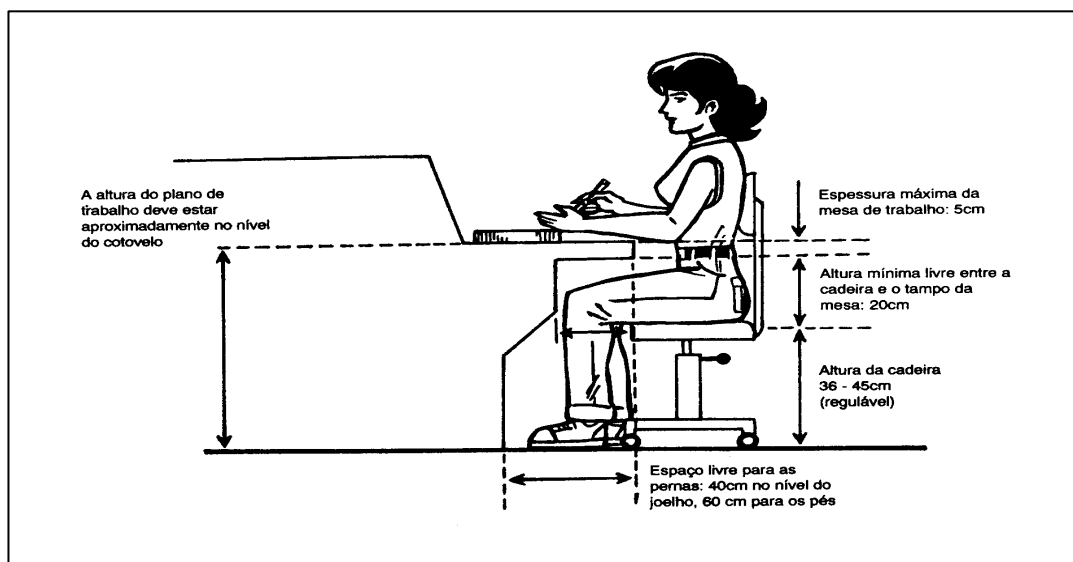
GRANDJEAN (1998) citando ELLIS, afirma que este conseguiu em 1951 através de uma pesquisa comprovar uma regra prática até então: a velocidade de um trabalho manual, executado em frente ao corpo, pode ser alcançada quando se trabalha com o cotovelo baixo e com o braço dobrado em ângulo

reto. Esta é a base geral válida para a determinação da altura do trabalho para atividades sentadas, a Figura 9 ilustra estas recomendações.

IIDA (1990) relata que a posição sentada exige atividade muscular do dorso e do ventre para manter esta posição. Praticamente todo o peso do corpo é suportado pela pele que cobre o osso ísquio, nas nádegas. O consumo de energia é de 3 a 10% maior em relação à posição deitada. A postura ligeiramente inclinada para frente é mais natural e menos fatigante que a ereta. O assento deve permitir mudanças freqüentes de postura, para retardar o aparecimento da fadiga.

O mesmo autor afirma que o trabalho estático é altamente fatigante e deve ser evitado, quando isto não é possível sugere que seja aliviado através de mudanças de posturas, melhor posicionamento de peças e ferramentas ou providenciando apoios para partes do corpo com objetivo de reduzir as contrações estáticas dos músculos. Sugere também pausas freqüentes para permitir o relaxamento muscular e alívio da fadiga.

Figura 9 - Dimensões recomendadas para a maioria das tarefas, na posição sentada.



Fonte: THURMAN, J.E.; et al. 1992, p.30.

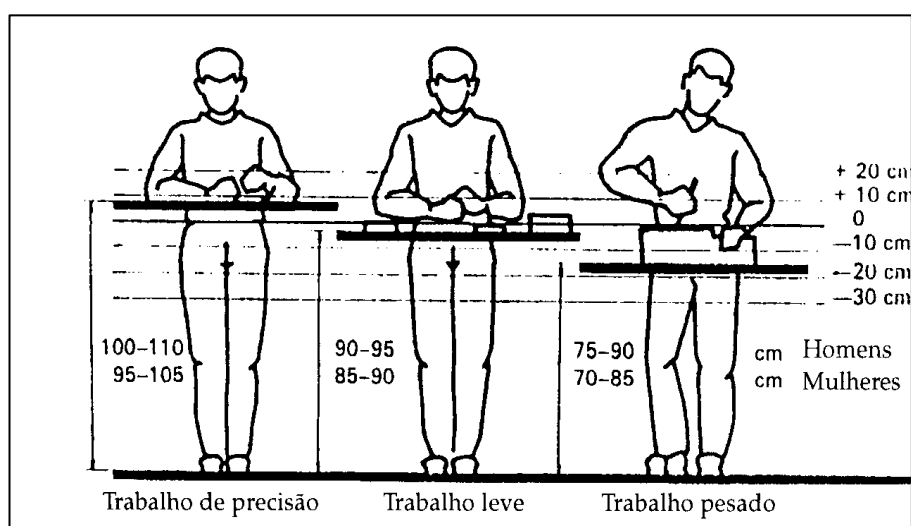
IIDA (1990) cita que a posição parada, em pé, é também altamente fatigante porque exige muito trabalho estático da musculatura envolvida para

manter essa posição. O coração encontra maiores resistências para bombear o sangue para os extremos do corpo. As pessoas que executam trabalhos dinâmicos em pé, geralmente apresentam menos fadiga que aquelas que permanecem estáticas ou com pouca movimentação.

O autor recomenda então que, a posição em pé seja utilizada quando há necessidades de deslocamentos freqüentes do local de trabalho ou quando há necessidade de aplicar grandes forças.

GRANDJEAN (1998) ressalta que se a área de trabalho for muito alta, provocará dores na altura das omoplatas, costas e nuca, pois freqüentemente os ombros são erguidos para compensar a diferença de altura. Caso a área de trabalho for baixa as costas serão sobrecarregadas pelo excesso de curvatura do tronco o que gera dores nesta região. Em trabalhos manuais de pé, as alturas das mesas deverão ser de 5 a 10 cm abaixo da altura dos cotovelos. A altura média de trabalho é entre 95 a 100 cm para os homens e de 88 a 93 cm para as mulheres. Caso o trabalho exija a aplicação de força e se utiliza da ajuda do peso do tronco a altura adequada da bancada fica em 15 a 40 cm abaixo da altura do cotovelo, conforme apresentado na Figura 10.

Figura 10 - Alturas de mesas recomendadas para trabalhos em pé.



Fonte: GRANDJEAN, Etienne. 1998, p.46.

Entretanto o mesmo autor destaca que para os casos de trabalhos que exijam precisão e acuidade visual, devem ser consideradas as distâncias

visuais ótimas, assim as superfícies de trabalho devem estar elevadas até que o trabalhador veja bem o seu objeto de trabalho, sem com isto forças demasiadamente a curvatura das costas ou da nuca.

Para os trabalhos que exigem a aplicação de força, o autor indica que a altura do posto de trabalho deve ser reduzida, cuidando-se porém do espaço para pernas e joelhos.

GRANDJEAN (1998) recomenda ainda o uso de mesas com altura regulável, caso não seja possível, deve-se tomar como base para a determinação da altura da mesa no posto de trabalho as pessoas mais altas, uma vez que através de paliativos se consegue adequar o mesmo posto de trabalho às pessoas mais baixas (estrados, pisos falsos, etc).

DUL e WEERDMEESTER (1995), sugere outras recomendações para aliviar os problemas causados por posturas prolongadas:

- ?? Proporcionar variações das tarefas e atividades;
- ?? Introduzir trabalhos com posturas alternadas sentadas e em pé;
- ?? Usar a cadeira Balans de vez em quando;
- ?? Usar um selim para apoiar o corpo na posição em pé;
- ?? Selecionar a ferramenta correta;
- ?? Usar ferramentas com empunhaduras curvas para não torcer o punho;
- ?? Aliviar o peso das ferramentas manuais;
- ?? Fazer manutenção periódica do equipamento;
- ?? Prestar atenção na forma da pega;
- ?? Evitar atividades acima do nível dos ombros;
- ?? Evitar trabalhar com as mãos para trás.

#### 2.4.5 Fadiga

GRANDJEAN (1998) relata que o conceito de fadiga não é muito claro, até porque a palavra é utilizada em uma multiplicidade de expressões, sendo no entanto compreendida de uma maneira geral como uma diminuição da capacidade de trabalho e uma perda de motivação para qualquer atividade.

Vale destacar que duas formas ficam claramente distintos quando se trata de fadiga: a muscular e a generalizada.

Quanto às formas de fadiga, podemos encontrar na literatura: a fadiga gerada pela exigência do aparelho visual, a fadiga provocada pela exigência física de todo o organismo, a fadiga do trabalho mental, a fadiga produzida pela exigência exclusiva das funções psicomotoras, a fadiga gerada pela monotonia do trabalho ou do ambiente, a fadiga crônica, a fadiga circadiana ou nictêmica que é gerada pelo ritmo biológico do ciclo de dia e noite, responsável pelo sono. (GRANDJEAN, 1998).

Segundo o mesmo autor, a fadiga muscular é um acontecimento doloroso, agudo, que ocorre de maneira localizada fazendo com que a pessoa acometida perceba que sua musculatura está sobrecarregada. A fadiga generalizada, no entanto, é um estado subjetivo de cansaço: ocorre uma perda de vontade tanto para o trabalho físico quanto mental. A sensação de cansaço se compara a outras necessidades humanas, como beber ou comer. A parte negativa se dá quando o ser humano pela sua própria vontade (imposto pelo trabalho ou não) não se dá o direito ao descanso. Estas duas formas de fadiga estão baseadas em fenômenos fisiológicos completamente diferentes.

IIDA (1990) cita que as causas da fadiga são de natureza muito variada. No caso da atividade profissional, pode-se observar como causadores de fadiga: intensidade e duração do trabalho físico e mental, doenças e dores, alimentação (fatores fisiológicos), ambiente de trabalho como o clima, iluminação, ruído (fatores ambientais), ritmo noite/dia, responsabilidades, ansiedades ou conflitos, mudanças organizacionais, monotonia, falta de motivação, relacionamento horizontal e vertical (fatores psicológicos).

Os sintomas mais comuns são: sensações subjetivas de fadiga, sonolência, lassidão e falta de disposição para o trabalho, dificuldades para pensar, diminuição da atenção, lentidão e amortecimento das percepções, diminuição da força de vontade, perdas de produtividade em atividades físicas e mentais.

Estas sensações podem aumentar conduzindo à fadiga crônica ou clínica, cujos sintomas podem evoluir para a depressão, irritabilidade, indisposição geral para o trabalho e uma predisposição a doenças (dores de cabeça, dos

aparelhos internos, insônia, perturbações cardiovasculares, etc). Os resultados para as organizações serão o aumento do absenteísmo, diminuição da produtividade, aumento da rotatividade profissional e problemas de relacionamento interpessoal (GRANDJEAN, 1998).

IIDA (1990) entende que a fadiga conduz à negligência dos fatores de segurança e da qualidade, uma vez que o trabalhador busca simplificar ao máximo sua tarefa, eliminando tudo aquilo que julgar não essencial, aumentando substancialmente o número de erros e acidentes de trabalho.

Com relação à fadiga física, THURMAN *et al* (1992), sugerem algumas medidas que ajudam a evitar as posturas de trabalho incômodas e/ou difíceis:

- ?? As superfícies de trabalho devem ser estáveis, não balançar ao menor movimento e onde as peças de trabalho possam permanecer posicionadas firmemente;
- ?? Os materiais, ferramentas e controles devem estar onde possam ser alcançados facilmente pelo operador sem a necessidade de curvar-se ou torcer o corpo;
- ?? Usar plataformas para os trabalhadores mais baixos para que possam trabalhar em uma altura adequada;
- ?? Fornecer boas cadeiras com a altura do assento correto e com um encosto resistente;
- ?? O espaço para a colocação e movimentação das pernas deve ser confortável e suficiente.
- ?? DUL e WEERDMEESTER (1995) fazem algumas sugestões para minimizar o risco de fadiga na posição sentado:
- ?? Alternar a posição sentada com a em pé e andando: use cadeiras mais altas, com apoios para os pés na posição sentada;
- ?? Ajustar a altura do assento e a posição do encosto: a altura do assento pode ser considerada boa quando a coxa está bem apoiada no assento, sem o esmagamento de sua parte inferior e os pés se apóiam no chão. O encosto da cadeira deve proporcionar apoio para a região lombar, evitar o apoio lombar para apoiar as costas em posição sentada relaxada;



- ?? Limitar o número de ajustes possíveis da cadeira: procure identificar as dimensões médias dos operadores e proporcionar ajustes adequados à estas dimensões. Opções em demasia também não são corretas porque possibilitam a manutenção de vícios de postura já adquiridos;
- ?? Ensinar a forma correta de usar a cadeira: treinamento;
- ?? Usar cadeiras especiais para tarefas específicas: é necessário fazer um levantamento da tarefa e através de análise determinar a necessidade da mobília. A cadeira ergonomicamente adequada a uma atividade não é aquela que tem vários acessórios, mas aquela que melhor serve ao trabalhador naquela atividade específica;
- ?? A altura da superfície de trabalho depende da tarefa: as alturas das mãos e do foco visual dependem da tarefa, dimensões corporais e preferências individuais e, portanto, a altura da superfície de trabalho deverá estar relacionada entre a melhor altura para as mãos e a melhor posição para os olhos o que acabará determinando a postura da cabeça e do tronco;
- ?? Compatibilizar as alturas da superfície de trabalho e do assento: a altura do assento é regulada de acordo com a altura poplítea, a superfície de trabalho deve ficar na altura do cotovelo da pessoa sentada, de modo que o antebraço trabalhe paralelo à superfície;
- ?? Usar apoio para os pés: se a altura da superfície de trabalho não for ajustável é melhor dimensioná-la para os usuários mais altos e, para os mais baixos, providenciar um apoio para os pés;
- ?? Evitar manipulações fora do alcance: isto se deve ao fato de que os movimentos fora do alcance dos braços exigem movimentos do tronco, portanto as ferramentas, controles e peças devem situar-se dentro de um envoltório tridimensional de alcance dos braços. As operações mais importantes devem estar dentro de um raio de aproximadamente 50 cm a partir da articulação entre os braços e os ombros;
- ?? Inclinar a superfície para leitura: a recomendação para leituras é de 45 graus, para escrever é de 15 graus, que evita o esforço da cabeça e tronco para frente;

?? Deixar espaço para as pernas: este espaço é importante para permitir uma postura adequada, sem a necessidade de inclinar o corpo para frente. A largura mínima é de 60cm e a profundidade e, pelo menos, 40 cm na parte superior e 100 cm na parte inferior, junto aos pés.

DUL e WEERDMEESTER (1995) fazem algumas recomendações com relação a posição em pé, com o objetivo de minimizar a fadiga provocada por esta posição de trabalho:

- ?? Alternar a posição em pé com aquela sentada e andando;
- ?? A altura da superfície de trabalho em pé depende da tarefa;
- ?? Usar bancadas de altura ajustável;
- ?? Não usar plataformas;
- ?? Reservar espaço suficiente para pernas e pés;
- ?? Evitar alcances excessivos;
- ?? Colocar uma superfície inclinada para leituras.

#### 2.4.6 Uso de dispositivos para economizar tempo e esforço

THURMAN *et al* (1992) afirma que qualquer operação de trabalho requer esforço. É importante não o desperdiçar só para segurar uma peça de trabalho. Em muitos casos, o trabalho pode ser feito com mais habilidade e eficiência quando as mãos estão livres de tais esforços. Por exemplo, quando uma grande quantidade de força é aplicada para segurar um item de trabalho instável ou para levantar uma ferramenta pesada o esforço é desperdiçado.

Há inúmeras formas de reduzir o esforço dispendido na operação de máquinas e ferramentas. Todas essas medidas permitem que o trabalhador utilize a energia e o tempo economizados no trabalho realmente produtivo.

São exemplos de economizadores de tempo e esforço:

- ?? uso de niveladores para movimentar, levantar materiais ou operar controles;

- ?? uso de calços, morsas, grampos ou outros fixadores para dar suporte às peças, enquanto o trabalho é realizado, liberando as mãos para outras atividades;
- ?? uso da gravidade para economizar esforço, tais como o uso de contrapesos e/ou de rampas ou roletes minimizam a movimentação vertical e economizam tempo e esforço do operador;
- ?? diminuição da movimentação vertical, quando as peças estão sendo movimentadas de um lugar para outro;
- ?? uso de ferramentas suspensas de fácil alcance e movimentação, elas são menos cansativas de usar e também economizam o tempo perdido em pegar e recolocar a ferramenta sobre a mesa;
- ?? uso de ferramentas ajustáveis para o fácil alcance e movimentação.

É recomendável a diminuição do número de operações manuais e torná-las mais fáceis e balanceadas, no entanto, a repetição de movimentos simples em um ciclo curto de tempo, deve ser evitada. É difícil continuar tarefas repetitivas simples durante toda a jornada de trabalho, sugere-se combinar diferentes tipos de tarefas para cada trabalhado.

Os movimentos suaves e rápidos ficam restritos a espaços de trabalho muito pequenos, principalmente onde há áreas que as mãos ou pés podem ser colocados em perigo durante a realização das operações. Assim, é importante ter espaço suficiente ao redor da posição de trabalho de tal forma que o trabalhador possa se movimentar sem bater em obstáculos ou se colocar em áreas perigosas.

#### 2.4.7 Controles e mostradores

DUL e WEERDMEESTER (1995) destacam que com o avanço da tecnologia os sistemas homem-máquina tendem à complexidade, exigindo uma interação maior, fazendo com que o operador receba informações, processe-as e tome decisões em função dessas e de outras informações que recebe do

ambiente. Nesse modelo o homem recebe informações da máquina ou equipamento e atua sobre ele, acionando algum dispositivo de controle.

IIDA (1990) define controle como sendo a ação transmitida pelo homem à máquina pelos movimentos musculares. Muitas vezes se confunde com a própria forma que assume o objeto pelo qual essa ação é transmitida. Os dois tipos básicos de controle de acordo com sua função são: discreto e contínuo. O controle discreto é aquele que assume somente algumas posições, não podendo assumir valores intermediários e abrange as seguintes categorias: ativação, posicionamento e entrada de dados. O controle contínuo é o que permite realizar uma infinidade de diferentes ajustes. Pode ser subdividido nas seguintes categorias: posicionamento quantitativo e movimento contínuo. Para cada situação há um tipo mais adequado de controle, valendo a regra geral que os movimentos de precisão vão decrescendo à medida que se passa de movimentos do dedo para as mãos, para os braços, ombros e o corpo, embora haja perda em precisão, ganha-se em força.

Segundo DUL e WEERDMEESTER (1995, p.65),

“...a função dos controles é a de permitir que o homem possa transmitir suas idéias ou decisões à máquina ou equipamento. Os controles podem assumir diversas formas, como teclados, alavancas, botões, volantes, manivelas e outros. Ao projetar controles, deve-se considerar que os movimentos musculares têm características diferentes de velocidade, precisão e força. Um controle que exija maior força deve ser acionado com a musculatura da perna ou dos braços, enquanto aquele que exige maior precisão, deve ser acionado com a ponta dos dedos. Recomenda-se que os controles tenham uma exigência leve da aplicação da força, mas não tão leve que conduza a acionamentos acidentais e indesejáveis”.

IIDA (1990) destaca que para se diferenciar os controles, facilitando a sua identificação e correta operação, reduzindo portanto o número de erros e de acidentes utilizam-se de muitas variáveis sendo as mais comuns: forma, tamanho, cores, textura, modo operacional, localização e letreiros.

Destaca também, que sempre que possível, os movimentos de controle devem seguir os movimentos naturais e mais facilmente realizados pelo homem, seja em função da estrutura física, seja em função dos estereótipos. Os estereótipos são os movimentos esperados pela maioria da população. Por

exemplo: para ligar ou aumentar gira-se o botão ou alavanca para a direita, no sentido horário, isto é uma convenção mundial em função do estereótipo. Os movimentos e controles que seguem o estereótipo são chamados de compatíveis, o contrário é denominado de incompatível. Pesquisas realizadas indicam que os movimentos compatíveis são aprendidos e executados mais rapidamente e com mais confiabilidade. Sabe-se também que as pessoas podem ser treinadas para apreenderem os movimentos incompatíveis, mas em casos de pânico ou emergência há uma tendência para reagir de acordo com os movimentos estereotipados (compatíveis), por esta razão o cuidado na elaboração de mostradores e controles, principalmente os que implicam riscos de acidente ou interrupção de produção devem ser redobrados.

Algumas vezes os trabalhadores se confundem em relação à direção das operações. Isto acontece com interruptores tipo liga-desliga ou controles do tipo aumenta-diminui. De acordo com IIDA (1990), para aqueles controles que em razão de um acionamento acidental ou inadvertido podem produzir resultados negativos, deve-se tomar alguns cuidados especiais em seu projeto, tais como:

- ?? Localização: colocar os controles para serem acionados seqüencialmente, dentro de uma determinada lógica de movimentos;
- ?? Orientação: movimentar o controle na direção em que não possa ser movido por forças acidentais do operador;
- ?? Rebaixos: encaixar os controles no painel, de forma que não apresentem saliências;
- ?? Cobertura: proteger os controles por um anel ou uma caixa protetora, ou colocá-los no interior de caixas com tampas;
- ?? Canalizações: usar guias feitas na superfície do painel para fixar o controle numa determinada posição – o deslocamento é precedido de um movimento perpendicular ao mesmo, para destravá-lo;
- ?? Batente: usar bordas para ajudar o operador a manter uma determinada posição;
- ?? Resistências: dotar o controle de atrito ou inércia para anular pequenas forças acidentais;

?? Bloqueio: colocar um obstáculo, de modo que os controles só possam ser acionados quando forem precedidos de uma operação de desbloqueio, como a remoção da tampa, retirada de um cadeado ou a ligação da energia;

?? Luzes: associar o controle a uma pequena lâmpada que se acende, indicando que está ativado.

THURMAN *et al* (1992) destacam que os produtos e máquinas são freqüentemente danificados por erros. Uma maneira eficiente de evitar esses erros é assegurar que cada trabalhador possa ver e identificar claramente o que está fazendo. Esta é uma condição básica para um bom trabalho e para evitar erros.

DUL e WEERDMEESTER (1995) relatam que o olho humano é a fonte mais importante de informações, pois é capaz de perceber um número grande de informações de maneira simultânea. Sendo assim, a forma como estas informações são apresentadas deve ser a maneira mais adequada possível à capacidade de percepção dos olhos.

THURMAN *et al* (1992), afirmam que uma boa localização dos mostradores freqüentemente utilizados é importante. Esses mostradores devem ser colocados a uma distância de aproximadamente 50 a 70 cm dos olhos para aqueles que devem ser claramente visualizados e dentro da linha natural da visão, 10 a 30 graus abaixo do nível dos olhos.

Discriminabilidade é tão importante quanto à localização. A informação sobre o uso do mostrador e a que ele se destina deve estar clara para todos que interfaceiam com o mesmo, de acordo com THURMAN *et al* (1992).

Algumas sugestões do autor:

?? Agrupar os mostradores e controles mutuamente relacionados usando as mesmas direções para liga-desliga, colocando os mostradores e controles de acordo com uma seqüência fácil de ser identificada;

?? Colocar rótulos claramente visíveis, escritos em linguagem simples;

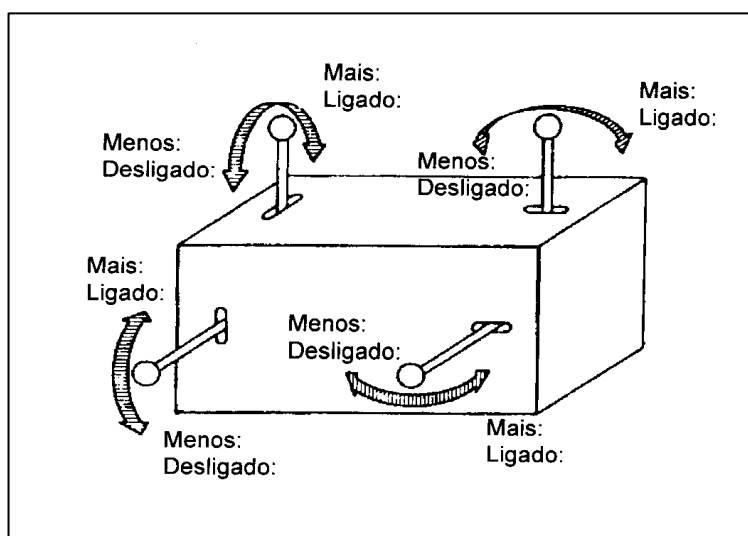
?? Utilizar diferentes tamanhos, formatos ou cores para diferentes tipos de chaves ou sinais.

O mesmo autor indica que um sinal de emergência deve ser chamativo em sua localização e tamanho e deve ser de cor vermelha. O interruptor da máquina deve ser colocado próximo do indicador da máquina ou em uma posição facilmente entendida como relacionada ao equipamento. Além disso, os mostradores devem ser colocados de tal forma que aqueles que requerem uma ação sejam posicionados em locais de fácil visualização.

DUL e WEERDMEESTER (1995) afirmam que os movimentos dos mostradores devem ser compatíveis com os do controle. Os seguintes movimentos são considerados estereótipos populares, conforme apresentado na Figura 11:

- ?? Ligar: para cima, para a direita, afastando-se do usuário, sentido horário, puxando para fora;
- ?? Desligar: para baixo, para esquerda, aproximando-se do usuário, sentido anti-horário, pressionando;
- ?? Aumentar: para cima, para direita, afastando-se do usuário, sentido horário, resistência crescente;
- ?? Diminuir: para baixo, para esquerda, aproximando-se do usuário, sentido anti-horário, resistência decrescente.

Figura 11 - Estereótipos populares sobre movimento de mostradores



Fonte: COUTO, Hudson de A. 1995. V. 2, p. 284.

## 2.5 Utilização segura e eficiente de máquinas e equipamentos

As máquinas são essenciais para a produção moderna, no entanto, segundo THURMAN *et al* (1992), junto com o aumento da produtividade, elas também trouxeram riscos para o local de trabalho. O controle adequado dos riscos atribuídos às máquinas tem sido visto tradicionalmente como custoso e limitador da produtividade. Além disso, há uma prática entre os trabalhadores de removerem os dispositivos de proteção ou se recusam a utilizar equipamentos de proteção individual enquanto trabalham com ou ao redor das máquinas, utilizando-se do argumento de que estes dificultam o trabalho e diminuem a produtividade. Não é surpreendente que a segurança das máquinas tem baixa prioridade em muitas empresas.

IIDA (1990) destaca que máquinas e equipamentos por terem partes, móveis e que representam riscos em potenciais, se bem projetados, construídos e operados por pessoas habilitadas, podem ser os riscos diminuídos. Destaca também que os três pontos críticos que geralmente ocasionam acidentes com máquinas e equipamentos são: geração e transmissão de movimentos, ponto de operação e outros pontos móveis que não pertencem as duas primeiras categorias.

IIDA (1990) reforça que o conhecimento das situações perigosas e o desenvolvimento de comportamentos para evitá-las podem diminuir significativamente os acidentes. Para determinar a prática de segurança é preciso antes identificar os riscos. Portanto conhecer o equipamento, sua produtividade, gargalos na produção, máquinas que trabalham mais vagarosamente em função do seu modo de alimentação ou ejeção, máquinas com dispositivos de proteção alterados ou destruídos, máquinas cuja velocidade foi ampliada sem o devido correspondente em proteção ao trabalhador.

O artigo 19, Seção I, Capítulo II da lei 8.213 de 24 de julho de 1991, da Previdência Social define que “acidente de trabalho é o que ocorre no exercício do trabalho a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho dos segurados referidos no inciso VII do artigo 11 da referida Lei, provocando lesão corporal



ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou ainda a redução permanente ou temporária da capacidade para o trabalho”, incluem-se nestes casos, as doenças profissionais e os acidentes decorridos de agressão e sabotagem.

PIZA (1997, p.8) afirma que a definição criada pelo Ministério da Previdência de acidente de trabalho destaca a correção, e que parte do pressuposto de que acidentes resultam perdas físicas (mutilações, lesões corporais, mortes, etc) já ocorridas e, como o objetivo técnico da segurança do trabalho deve ser o da prevenção, o autor propõe o conceito de acidente de trabalho como “todo o fator negativo que interfira ou interrompa o andamento normal de uma atividade”. Partindo deste conceito, toda a ação que envolva a segurança do trabalho deve ocupar-se com todas as ocorrências que interfiram em solução de continuidade em qualquer processo independente se dela tenha resultado lesão corporal, perda material, perda de tempo ou mesmo os três casos conjuntos.

THURMAN *et al* (1992) relatam que os acidentes de trabalho são prejudiciais para a empresa e para o trabalhador, seja do ponto de vista financeiro, seja com relação ao aspecto do sofrimento humano. Entretanto, não basta conhecermos o risco é necessário buscar eliminá-lo da prática diária do trabalho. Caso não haja a possibilidade de eliminação do risco é necessário minimizar as possibilidades de que ele ocasione um acidente de trabalho, colocando uma proteção ao redor, no entanto, os dispositivos de proteção devem ser cuidadosamente planejados ou podem atrapalhar.

O acidente de trabalho sob o ponto de vista ergonômico é um incidente como qualquer outro, no que respeita às informações que fornece sobre as atividades dos operadores e sobre as suas condições de trabalho, conforme relata MONTMOLLIN (1990). Por incidente compreende-se todas as disfunções da tarefa, tudo o que vem a perturbar o resultado previsto da tarefa: avarias diversas, desvios dos padrões estabelecidos, acontecimentos imprevistos, etc. Entretanto os incidentes permitem um aprendizado melhor sobre as fases críticas do trabalho.

Identificadas todas as situações de risco, elas podem ser classificadas de acordo com a gravidade e frequência de ocorrência, para se estabelecer as prioridades de tratamento. A etapa seguinte é desenvolver práticas seguras de trabalho a serem transmitidas aos trabalhadores, é o que indica IIDA (1990). Na maioria dos casos as alterações se referem a mudança de ferramentas, pequenas modificações do local de trabalho ou o uso de equipamentos de proteção individual ou de proteção coletiva (nas máquinas). A prática segura depende das seguintes atividades: descobrir as condições inseguras, adotar práticas seguras, conservar e manter limpo o ambiente, conhecimentos básicos de primeiros socorros.

Identificar as situações de risco, implantar dispositivos de proteção, treinar o operador, são situações desejáveis, porém, como afirma THURMAN *et al* (1992) uma máquina que não recebe manutenção apropriada continua sendo perigosa. Ela também quebrará com mais facilidade e trará problemas de qualidade. A manutenção apropriada não é tempo de produção perdido, é um investimento para uma produtividade mais alta e um custo de reparo menor. Um programa de manutenção adequado reduz a frequência de consertos e parada de máquina durante o processo produtivo. Um programa de manutenção adequado deve incluir uma limpeza diária das partes da máquina que o operador tem que visualizar quando trabalha.

MONTMOLLIN (1990) lembra que a manutenção, do ponto de vista ergonômico, deve ser diagnóstica e de intervenção, em resposta aos inúmeros incidentes que perturbam o processo e ocasionam resultados imprevistos e danosos tanto para o trabalhador como para a empresa.

Não obstante as questões de manutenção, IIDA (1990) sugere alguns cuidados que devem ser seguidos para minimizar os riscos de acidentes na operação de máquinas perigosas:

- ?? Isolar a máquina: deixar as máquinas que representam riscos em ambientes fechados e de acesso limitado ao pessoal especializado;
- ?? Isolar a parte perigosa da máquina: principalmente os pontos de geração e transmissão de movimentos;

- ?? Proteger as partes perigosas da máquina: quando não há a possibilidade de isolar os pontos de operação da máquina eles devem ser protegidos por dispositivos especiais como: bocais, grades ou guardas protetoras, proteções retráteis (no caso de serras circulares), etc;
- ?? Interromper o funcionamento da máquina: inserir dispositivos mecânicos que em caso de emergência possam ser acionados rapidamente e que possibilitem o travamento do equipamento. Podendo ser dispositivos mecânicos (alavancas, botões, freios, etc) ou elétricos (células fotoelétricas, sensores, etc);
- ?? Afastar o operador da zona perigosa: interromper, dificultar ou impossibilitar o acesso do operador ou de partes do corpo (mãos, dedos, braços) das zonas de perigo através de dispositivos mecânicos ou barreiras físicas. Um outro mecanismo interessante são os acionados bimanualmente, exigindo para sua operação as duas mãos do operador;
- ?? Usar ferramentas especiais: também com o objetivo de afastar partes do corpo humano de situações de risco, a sugestão é promover a extensão do braço com alicates, pinças e outros tipos de material de pega;
- ?? Usar equipamentos de proteção individual: quando não há outras possibilidades a serem executadas;
- ?? Uso dos princípios de segurança: treinamento de todos os operadores sobre a prevenção do acidente de trabalho.

O Ministério do Trabalho ,conforme apresentado em BRASIL ( 2001), através da Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977 e Portaria nº 3.214, de 08 de junho de 1978, elaborou legislação específica sobre os cuidados com relação à construção e utilização de Máquinas e Equipamentos, NR 12 – Máquinas e Equipamentos, onde estão destacados os seguintes pontos que são obrigatórios:

“12.3.1. As máquinas e os equipamentos, devem ter suas transmissões de forças enclausuradas dentro de sua estrutura ou devidamente isoladas por anteparos adequados.

12.3.3 As máquinas e os equipamentos que ofereçam risco de ruptura de suas partes, projeção de peças ou partes destas, devem ter os seus movimentos, alternados ou rotativos, protegidos.

12.3.4. As máquinas e os equipamentos que, no seu processo de trabalho, lancem partículas de material, devem ter proteção, para que essas partículas não ofereçam riscos.

12.2.6. Os materiais a serem empregados nos protetores devem ser suficientemente resistentes, de forma a oferecer proteção efetiva.

12.3.7. Os protetores devem permanecer fixados, firmemente, à máquina, ao equipamento, piso ou a qualquer outra parte fixa, por meio de dispositivos que, em caso de necessidade permitam sua retirada e recolocação imediatas.

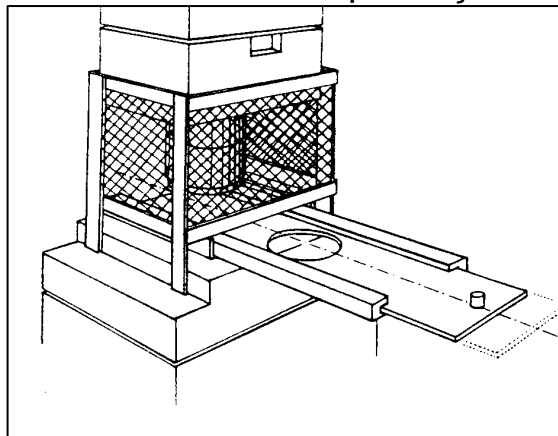
12.2.8. Os protetores removíveis só podem ser retirados para execução de limpeza, lubrificação, reparo e ajuste, ao fim das quais devem ser, obrigatoriamente, recolocados". (BRASIL, 2001, p.15)

THURMAN *et al* (1992) afirmam que é possível eliminar o risco de uma máquina e ao mesmo tempo obter um aumento de produção. Mesmo quando são necessários dispositivos de proteção, eles não precisam ser caros ou reduzir a produtividade.

O mesmo autor destaca que deve existir bastante cuidado na seleção e instalação dos equipamentos de proteção coletiva (proteção de máquinas). Deve-se levar em consideração as atividades envolvidas e os riscos. O autor apresenta alguns tipos de dispositivos de proteção para máquinas mais comuns:

- ?? Proteções fixas: colocadas diretamente na máquina ou sobre superfícies estáveis como uma parede ou solo. Elas devem ser feitas de material resistente e fornecer proteção contra fragmentos. Sugere que as proteções fixas no ponto de operação devam ser acompanhadas por sistemas de alimentação e ejeção para não limitar a produção, conforme ilustração apresentada pela Figura 12. As proteções fixas só podem ser removidas com o uso de ferramentas.

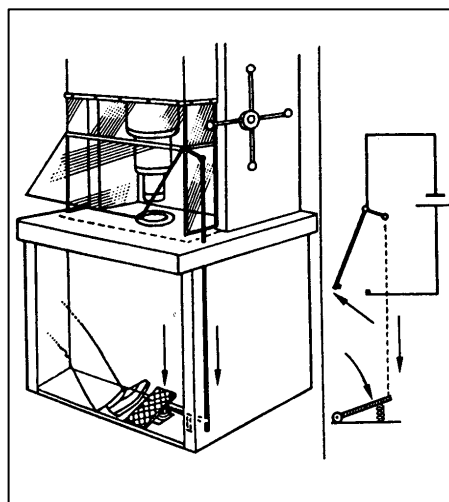
Figura 12 - Prensa com alimentador tipo lançador.



Fonte: INTERNACIONAL LABOR OFFICE – ILO. 1996, p.113.

?? Proteções intercaladas: combinadas, podem interromper o circuito elétrico ou o ciclo mecânico da máquina se a proteção ou capa for aberta ou removida. Elas podem também bloquear o acesso ao ponto de operação exatamente antes do acionamento da máquina, conforme exemplo apresentado na Figura 13. Deve-se tomar o cuidado, quando um processo possuir uma certa inércia, de verificar se o tempo para a abertura da proteção é maior do que o tempo de parada do processo.

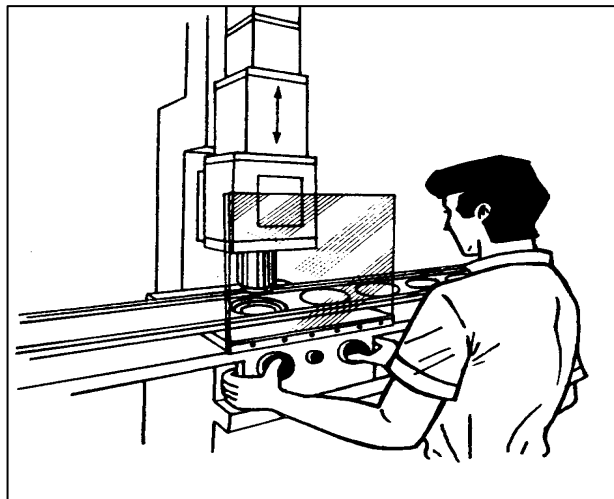
Figura 13 - Sistema de proteção tipo anteparo com acionamento por pedal.



Fonte: INTERNACIONAL LABOR OFFICE – ILO. 1996, p.110.

?? Proteções ajustáveis: são dispositivos que podem ser ajustados ao tamanho da peça a ser introduzida no ponto de operação e ainda fornecer um alto grau de proteção, conforme Figura 14.

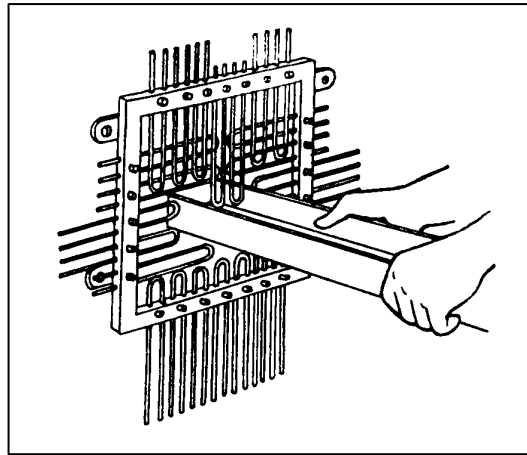
Figura 14 - Proteção ajustável em uma prensa



Fonte: INTERNACIONAL LABOR OFFICE – ILO. 1996, p.113.

?? Controle bimanual: os acidentes freqüentemente acontecem porque os trabalhadores devem inserir a peça com uma mão, enquanto operam o interruptor com a outra, pois se eles perdem o ritmo sem querer, a máquina será acionada com sua mão lá dentro (é o caso das guilhotinas). Uma possível solução é projetar o controle de tal forma que duas chaves ou alavancas devam ser operadas ao mesmo tempo por mãos diferentes, conforme sugestão apresentada na Figura 15. Dessa forma a mão do trabalhador deve estar fora da máquina antes que ela seja operada.

Figura 15 - Máquina com controle bimanual



Fonte: THURMAN, J.E.; et al. 1992, p.43.

Na elaboração dos dispositivos de proteção é necessário levar em consideração alguns princípios apresentados por THURMAN *et al* (1992):

- ?? isolamento completo é preferível ao isolamento parcial. Uma proteção parcial deve ser evitada;
- ?? Os dispositivos de proteção devem ter um tamanho o mais próximo possível do tamanho da área de perigo;
- ?? Os dispositivos de proteção devem ser combinados com alimentadores e ejetores sempre que possível;
- ?? Para não reduzir a produtividade, os dispositivos de proteção devem abrir e fechar com facilidade e rapidez para permitir a realização das tarefas de manutenção. Uma proteção com dobradiça, planejada para interferir com a produção, quando aberta para a manutenção, pela facilidade de manuseio, encoraja a sua recolocação antes da operação;
- ?? Os dispositivos de proteção devem permitir a fácil visualização da operação;
- ?? Qualquer proteção que reduza a produtividade deve ser reprojeta.

### 2.5.1 Sistemas de ejeção e alimentação de máquinas e equipamentos

Há muitas formas de sistemas de alimentação e ejeção que vão dos mais simples aos mais complexos, o importante é utilizar-se destas possibilidades, evitando o risco de acidente e liberando o operador para atividades que possam agregar valor ao produto.

THURMAN *et al* (1992) apresentam os tipos mais comuns de dispositivos de alimentação e ejeção de máquinas:

- ?? Lançador: possui uma cunha na qual a peça é colocada fora do ponto de operação. Quando o lançador é empurrado até o ponto de operação, a máquina é acionada;
- ?? Carrossel: baseado nos mesmos princípios, pode aumentar consideravelmente a produtividade nas operações de prensa. O alimentador possui ejeção automática e um coletor para as peças acabadas;
- ?? Rampa de alimentação simples: utilizando-se da força da gravidade, busca-se evitar o contato do operador com o ponto de operação, onde pode residir o perigo de acidente.

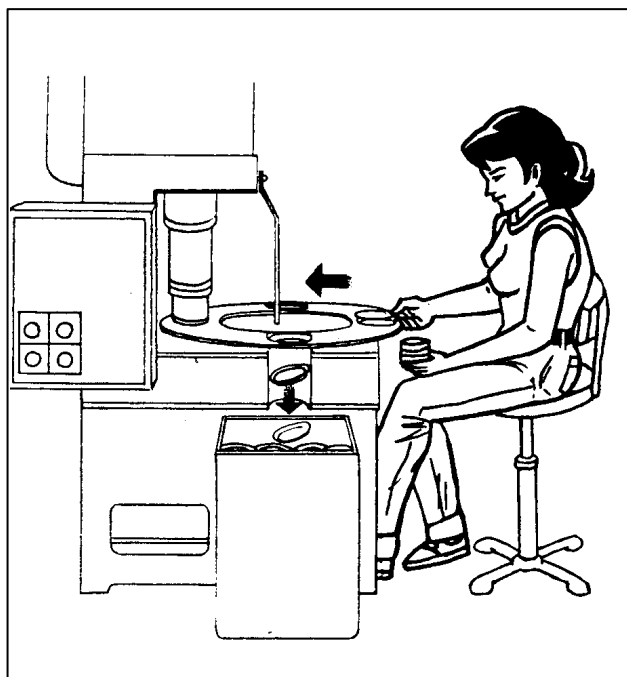
No entanto medidas de segurança podem ser necessárias mesmo quando se utiliza sistemas de alimentação e ejeção. Deve-se tomar muito cuidado durante a regulagem da máquina, quando os sistemas de alimentação e ejeção são instalados ou ajustados, ou quando os erros de alimentação são corrigidos, ou ainda, durante a lubrificação e manutenção. Além disso, deve-se tomar cuidado em avaliar adequadamente os perigos de qualquer dispositivo novo de alimentação e ejeção.

Quando dispositivos de alimentação e ejeção não são utilizados, a velocidade da produção será influenciada pela velocidade do trabalhador, pela complexidade da tarefa, pelo tipo de proteção e pelas medidas de segurança necessárias. Sem alimentação e ejeção, automáticas ou mecânicas, o trabalhador deve colocar a peça, remover suas mãos para que o ciclo da máquina se realize e retirar a peça da máquina. Apenas 20% do tempo será de fato utilizado na produção da máquina. Isso ainda não leva em consideração a



remoção e a recolocação dos dispositivos de proteção do ponto de operação da máquina se eles não forem automáticos. Com dispositivos de alimentação e ejeção, conforme o exemplo apresentado na Figura 16, a produtividade será aumentada, como também a segurança e o conforto para aquele que opera o equipamento.

Figura 16 - Prensa com alimentador tipo rotativo.



Fonte: THURMAN, J.E.; et al. 1992, p. 40.

## 2.6 Movimentação de materiais

Em todo processo produtivo o item armazenagem e movimentação de materiais se faz presente e embora não agregue valor ao produto, mesmo que bem executado, caso seja negligenciado pode acarretar prejuízos, como desperdício de material, acidentes de trabalho, doenças ocupacionais, retrabalho, aumento de tempo de processo e outros, conforme relatam THURMAN *et al* (1992). Para que os danos não ocorram é necessário que se tenha uma armazenagem organizada, uma diminuição no número e duração

das operações de transporte e movimentação de materiais, uma diminuição no número de operações de levantamento de cargas, tornando-as mais eficientes.

Os mesmos autores sugerem algumas maneiras de organizar melhor a armazenagem:

- ?? *Na dúvida, jogar fora.* Os autores afirmam que estoque além do necessário para se cumprir uma atividade é prejuízo, pois requer trabalho de controle e movimentação e não agrega nenhum valor ao produto. Sugerem que se coloque estoques intermediários. Sugerem também que quanto mais material estiver na área de produção mais facilmente surgem os problemas de desperdício de tempo em encontrar ferramentas e outros acessórios. Os autores sugerem também que se busque implantar métodos de estoques mínimos, lançando um desafio que nenhuma matéria prima esteja na fábrica, no máximo, uma hora antes de ser utilizada no processo produtivo;
- ?? *Evitar a colocação de materiais no chão.* Os materiais espalhados no chão de fábrica são potenciais causadores de acidentes, além de sofrerem um desgaste prematuro pela armazenagem incorreta. Os autores destacam que o espaço mais caro da fábrica é justamente o espaço horizontal, pois ele é facilmente utilizável e de difícil ampliação. Os autores sugerem prateleiras de vários níveis, suportes de madeira, caixas, gabinetes, e outras formas que viabilizem a utilização do espaço vertical o máximo possível;
- ?? *Ter um lugar para cada coisa e colocar cada coisa em seu lugar.* Os autores destacam a perda de tempo em encontrar material espalhado pelo chão, ou em locais impróprios, pela falta de organização do posto de trabalho ou da atividade. Sugerem para minimizadores de desperdício de material e tempo, armários para ferramentas e peças, dispositivos de armazenagem de pequenas peças, prateleiras giratórias, painéis, gavetas e outros.

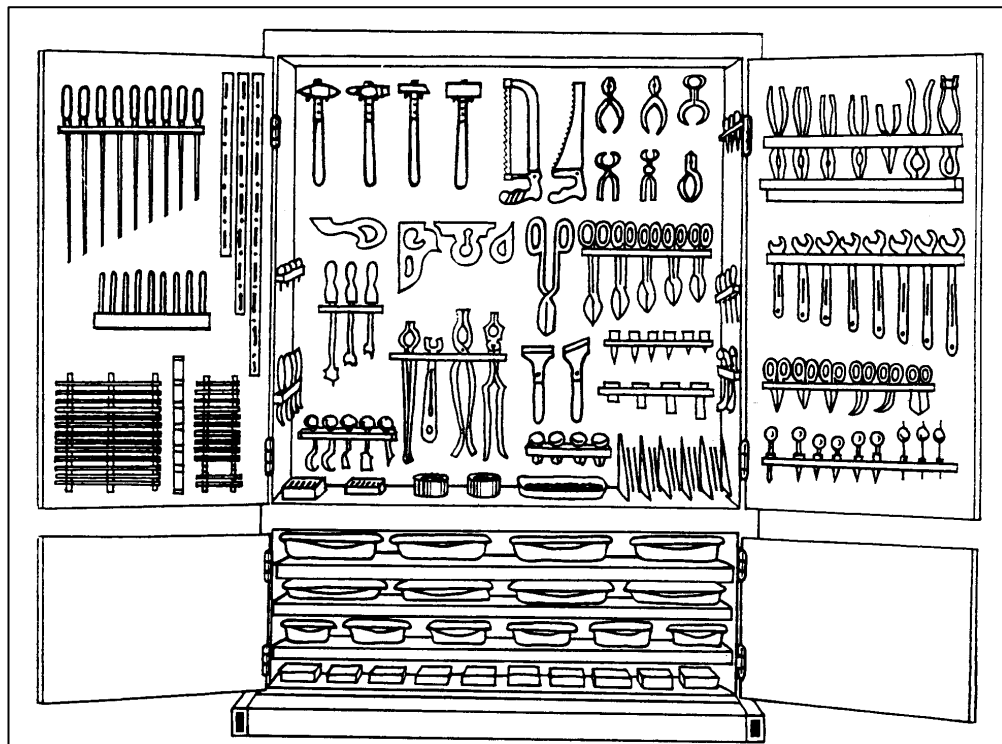
THURMAN *et al* (1992) destacam também que um grande causador de prejuízos nas fábricas são as operações de transporte e movimentação durante a tarefa de produção e que para tanto é necessário que as operações de

trabalho sejam continuamente analisadas, verificando se todas as operações de movimentação de material se justificam. Buscando sempre reduzir o número de operação de movimentação de materiais dentro de uma tarefa.

Algumas regras sugeridas pelos autores são:

?? Quanto mais utilizado o material ou ferramenta, mais próximo deve estar do operador ou do posto de trabalho. Os autores sugerem que se busque utilizar ferramentas suspensas ou colocadas em locais de fácil acesso ao operador, uma sugestão é apresentada na Figura 17. As ferramentas que são menos utilizadas devem ficar no almoxarifado;

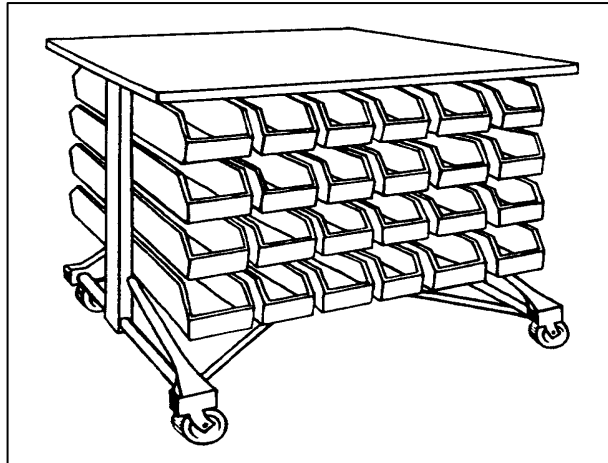
Figura 17 - Armário de ferramentas



Fonte: THURMAN, J.E.; et al. 1992, p.08.

?? Utilizar dispositivos móveis de armazenagem, conforme ilustrado na Figura 18. Pode-se utilizar pequenas prateleiras, carrinhos com rodas ou paletes, sempre procurando manter um padrão tanto de tamanho como de cores;

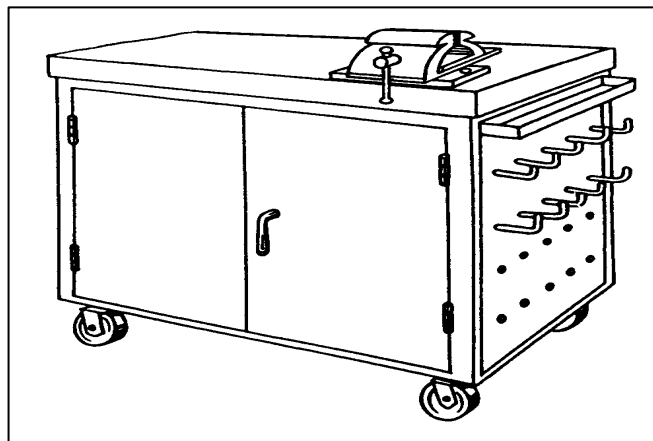
Figura 18 - Suporte móvel de gavetas



Fonte: THURMAN, J.E.; et al. 1992, p.19.

?? Equipamentos de fácil movimentação como o apresentado na Figura 19. Verifique os equipamentos que possam ser utilizados por mais de um posto de trabalho ou operador e procure adaptá-lo a movimentação rápida e segura entre os postos de trabalho, ganhando em economia de investimento e na diminuição da movimentação dos operadores até o local de equipamento;

Figura 19 - Pequena bancada móvel para consertos.



Fonte: THURMAN, J.E.; et al. 1992, p. 20.

### 2.6.1 Levantamento e movimentação de cargas.

Muitas tarefas exigem esforços de todo o corpo e, quando eles são executados de maneira incorreta ou com um esforço maior do que o normal, podem vir a causar dores musculares e sobrecarga ao coração e aos pulmões, de acordo com DUL e WEERDMEESTER (1995).

Para MERINO ( 1996 ) os perigos com relação a movimentação de cargas dizem respeito ao sistema circulatório, principalmente o coração, ritmo cardíaco e pressão sangüínea. As decorrências de uma atividade incorreta e esforço exagerado, principalmente naqueles que executam este tipo de atividade de forma esporádica, são hemorragias cerebrais em pessoas com arteriosclerose, hérnia abdominal e outros problemas dos órgãos abdominais em pessoas com a constituição física mais frágeis.

SERRANO (1993) afirma que são freqüentes as atividades nas empresas que exigem o levantamento e carregamento de pesos, porém também é comum a falta de conhecimento dos cuidados que se deve ter ao realizá-los. Esta negligência pode custar ao trabalhador, vários problemas como dores lombares, entorses, deslocamento de disco, hérnias e outros.

IIDA (1990, p.93) reforça a afirmação anterior quando diz que “o manuseio de cargas pesadas tem sido uma das mais freqüentes causas de trauma dos trabalhadores”.

TROUSSIER *et al*, citado por MERINO ( 1996) afirma que o levantamento e manuseio de cargas pesadas, configura-se como um sério problema em todos os países do mundo, ocasionando lesões nos trabalhadores e perdas econômicas para os países.

A falta de cuidados com as operações de levantamento de cargas pode causar resultados nocivos como o aumento dos acidentes e doenças profissionais, de acordo com THURMAN *et al* (1992). As instalações devem estar adequadas a atividade de transporte, movimentação e levantamento de cargas.

GRANDJEAN (1998) classifica o levantamento de cargas como trabalho pesado, sendo assim considerado merece também a atenção e os cuidados

dispensados a esse tipo de atividade laboral. Segundo o autor o problema maior do manuseio de cargas não está no desgaste muscular mas no desgaste dos discos intervertebrais. O mesmo autor destaca que este desgaste é uma das principais causas de invalidez prematura.

MERINO ( 1996 ) afirma que 80% das pessoas dos países industrializados já foram em algum momento de suas vidas afetados por dores na coluna em função da atividade de movimentação e manuseio de cargas pesadas. O Autor, citando VERBEEK, coloca ainda que o número de pessoas com problemas como o relatado vem aumentando. Vários estudos tem mostrado em todo o mundo a relação entre as atividades de manuseio e movimentação manual de cargas e a incidência de grande número de acidentes e lesões osteoarticulares, sobretudo na região lombar.

DUL e WEERDMEESTER (1995) comentam que apesar da automatização e dos avanços tecnológicos ainda é necessário o levantamento manual de pesos e que este continua sendo o maior causador de dores nas costas em trabalhadores. O autor relata que os cuidados com esta atividade devem passar pela análise do processo produtivo (se manual ou mecânico), a organização do trabalho, o posto de trabalho, o tipo da carga a ser transportada, os acessórios utilizados na tarefa de levantamento e movimentação e o método de trabalho, se individual ou coletivo. O autor sugere que se restrinja ao máximo o número de tarefas que envolvam a carga manual, mas se isso não for possível, buscar intercalar essas atividades com outras atividades mais leves, aplicando o conceito do enriquecimento do trabalho.

GRANDJEAN, citado por MERINO ( 1996 ) apresenta como principal risco na atividade de manuseio e movimentação manual de cargas os problemas da coluna e suas conseqüências para o trabalhador, como: absenteísmo, incapacidade precoce e desgaste excessivo.

Em função dos riscos apresentados, MERINO ( 1996 ) destaca a importância de observar os aspectos relacionados à organização do trabalho, que segundo o autor, são importantes para se minimizar os problemas decorrentes da atividade de manuseio e movimentação de cargas.

O autor saliente que pausas, ou seja, interrupções da jornada de trabalho, como o objetivo de que o trabalhador possa se recuperar física e mentalmente devam ser concedidas levando-se em consideração o tipo de atividade, a cadência do trabalho e a repetitividade das tarefas e conseqüente desgaste físico provocado pelo trabalho.

MERINO ( 1996) saliente que as horas extras devam ser evitadas para os trabalhadores que executam atividades de manuseio e movimentação de cargas pesadas, uma vez que isto pode ser considerado como um acréscimo à carga física e mental que este trabalhador já está sujeito em sua atividade laboral. Caso seja necessária a realização de horas extras, o autor sugere que os trabalhadores executem outras atividades mais leves evitando desta forma lesões e problemas na coluna.

O treinamento é outro ponto destacado por MERINO ( 1996 ) como sendo indispensável, também para a atividade de movimentação e manuseio de cargas pesadas, principalmente em função do perfil deste trabalhador que possui baixa escolaridade e pouca informação.

## 2.6.2 Carga limite recomendada

COUTO, citado por MERINO ( 1996 ) afirma que de acordo com a Biomecânica, não existem limites para o ser humano com relação ao transporte e movimentação de materiais, desde que utilizados os equipamentos, ferramentas e postura adequados ao trabalho a ser executado.

A questão levantada pelo autor não é um questionamento com relação a atividade de manuseio e movimentação de materiais, mas sim, como este trabalho tem sido executado, se está dentro dos limites normais de tolerância, ou se está sobrecarregando uma parte do corpo, podendo provocar lesões e outras formas de desconforto.

No Brasil, de acordo com MERINO ( 1996 ), a legislação não é específica, estipulando em 60 ( Kg) o peso máximo que um trabalhador deve manusear em uma atividade laboral, porém não esclarecendo em que condições e com

que freqüência isto pode ocorrer em uma jornada diária. Ocorrem casos em que o trabalhador manuseia uma carga de 10 a 15 Kg e mesmo assim, tem apresentado problemas de lesões, hérnia de disco e outros relacionados à movimentação de cargas.

MERINO ( 1996 ) apresenta como uma metodologia de avaliação simples e eficaz para determinar a carga limite a ser manuseada e movimentada por um trabalhador, o método NIOSH. O autor relata historicamente que o método foi desenvolvido nos Estados Unidos em 1980 pelo National Institute for Occupational Safety and Health – NIOSH, através da reunião de um grupo de pesquisadores.

Segundo o autor, o método NIOSH, leva em consideração quatro aspectos básicos:

- ?? epidemiológico: que é o estudo das doenças, sua incidência e prevalência, efeitos e os meios para sua prevenção ou tratamento;
- ?? psicológico: que considera o comportamento humano numa determinada situação.
- ?? biomecânico: que estuda as estruturas e funções dos sistemas biológicos, usando conceitos, métodos e as leis da mecânica.
- ?? fisiológico: que estuda as funções do organismo vivo.

Ainda segundo MERINO ( 1996 ) o método NIOSH, foi revisto em 1992 e estabelecido do Limite de Peso Recomendado ( L.P.R ) em 23 Kg e o Índice de Levantamento ( I.L ) como sendo 1.0 ( situação segura ), 1.0 a 2.0 ( situação de risco ) e maior que 2.0 ( situação indesejável ).

MERINO ( 1996 ) destaca que o estabelecimento do peso de 23 Kg como Limite de Peso Recomendado, levou em consideração que este é o peso que mais de 90% dos homens e mais de 75% das mulheres podem levantar sem nenhum problema.

Na atividade de levantamento e transporte de materiais com peso acima de 23 kg, DUL e WEERDMEESTER (1995) destacam que o ritmo do trabalho seja determinado pelo próprio trabalhador e recomenda que o operador procure: manter a carga próxima ao corpo, não deixar a carga no solo, preferencialmente que ela esteja a uma altura mínima de 75 cm do solo, o



deslocamento vertical de peso não deve exceder 25 cm, o peso deve ser segurado com as duas mãos.

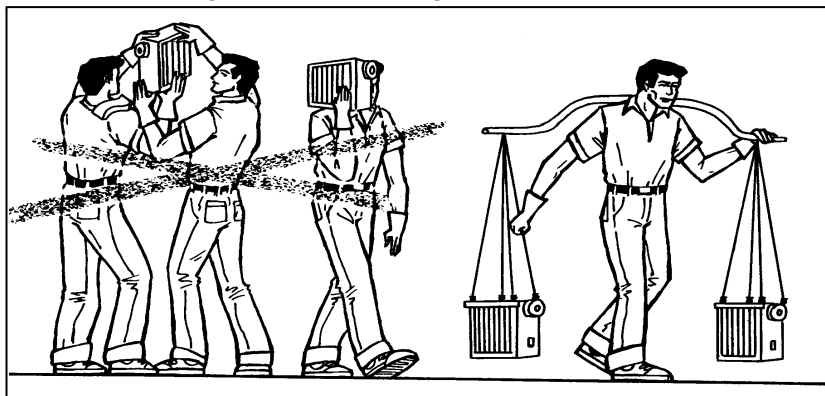
MERINO ( 1996, p.146 ) conclui em seu trabalho que “a organização do trabalho é um ponto importante que não deve ser negligenciado em qualquer avaliação de uma atividade de trabalho. Ela contém pontos relevantes, e sua má aplicação repercute de forma direta nos trabalhadores e na própria produção”.

Em IIDA (1990), THURMAN *et al* (1992), MERINO (1996) e GRANDJEAN (1998), podem ser encontradas outras recomendações que complementam as informações de DUL e WEERDMEESTER (1995) para o transporte e movimentação de pesos acima de 23 Kg. São idéias práticas e de fácil aplicação para as pequenas empresas industriais:

- ?? Manter a coluna reta e usar a musculatura das pernas;
- ?? Deixar a carga o mais próximo do corpo;
- ?? Procurar deixar as cargas simétricas;
- ?? Manter a carga acima do solo, entre 40 a 75 cm, caso esteja abaixo dessa altura, procurar levantá-la em duas etapas utilizando uma plataforma ou guincho. Quando o levantamento da carga começa na altura do joelho isto facilita a tarefa e diminui o esforço físico;
- ?? Evitar a torção do tronco durante o levantamento;
- ?? Utilizar meios auxiliares, como luvas, ganchos, cordas, correias, guinchos, alças, furos de encaixe, macacos, rampas e outros dispositivos, conforme exemplos apresentados nas Figuras 20 e 21;
- ?? Evitar segurar o peso apenas com uma das mãos;
- ?? deslocamento máximo na vertical deve ser de 25 cm;
- ?? Procurar trabalhar em equipe;
- ?? Preparar tecnicamente os supervisores e encarregados para orientar os trabalhadores com relação as tarefas de manuseio e movimentação de materiais;
- ?? Superfície da pega adequada;

?? Avaliação das condições do local: antes de movimentar uma carga deve-se observar o caminho a ser percorrido, com a finalidade de evitar tropeções e escorregões quando se transporta a carga.

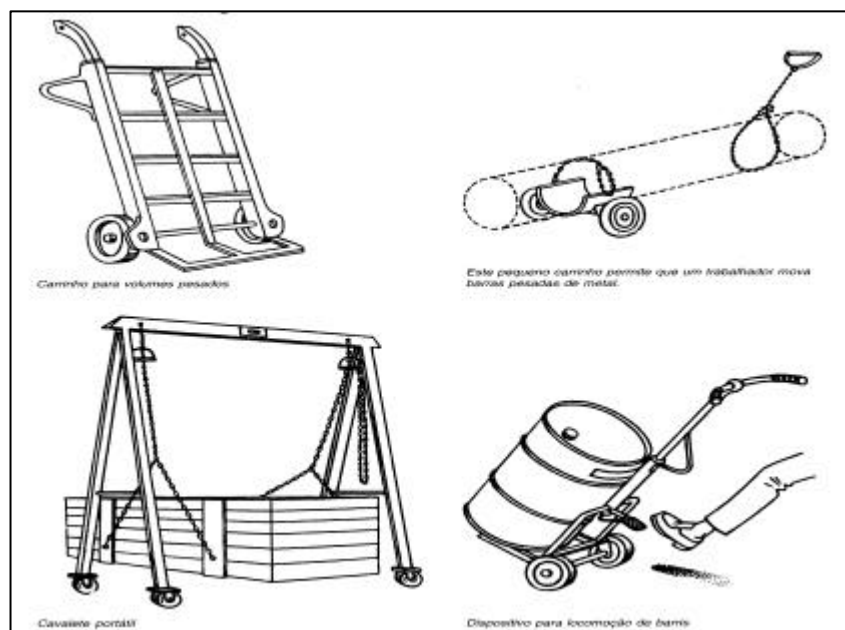
Figura 20 - Use canga para carregar pesos



Fonte: THURMAN, J.E.; et al. 1992, p. 23.

“Outra maneira bastante prática de minimizar o esforço no levantamento e transporte de cargas são dispositivos de movimentação, como carrinhos, guinchos, guindastes, talhas, paus de carga e outros, procurando, no transporte manual de cargas, utilizar métodos que aliviem o esforço humano” (DUL e WEERDMEESTER, 1995, p.45), conforme apresentado na Figura 21.

Figura 21 - Tipos mais comuns de carrinhos para movimentação de materiais



Fonte: THURMAN, J.E.; et al. 1992, p.22.

Para DUL e WEERDMEESTER (1995), é importante planejar um posto de trabalho destinado ao trabalho pesado, sendo que, as bancadas, prateleiras e máquinas devem seguir todas as recomendações anteriores, além de possibilitar um espaço adequado para os pés e pernas que permitam uma postura estável e firme.

IIDA (1990) também recomenda o cuidado com o dimensionamento do posto de trabalho, lembrando que tanto no alcance horizontal, como no alcance vertical os braços têm pouca resistência para manter cargas estáticas, sendo recomendável um tempo de trabalho entre 1 e 2 minutos. Também ressalta que no planejamento dos postos de trabalho devem ser evitadas situações em que um dos braços fica segurando a peça para a outra executar a operação requerida (observável em abatedouros de aves).

Para cargas manuseadas no posto de trabalho, THURMAN *et al* (1992) coloca a necessidade de que os materiais a serem utilizados no processo produtivo fiquem na altura do plano de trabalho, o que pode ser conseguido através de um sistema de esteira onde as peças são movidas por gravidade ou manualmente ou ainda bancadas móveis, suportes para montagem de peças, motores ou outros que exijam uma pré-montagem.

Complementando as recomendações acima, DUL e WEERDMEESTER (1995) salientam a importância de que o piso utilizado deve seja duro, sem depressões ou desníveis, facilitando a movimentação de carrinhos, suportes móveis, para amenizar o esforço humano.

### 2.6.3 Legislação brasileira

De acordo com MERINO (1996, p.86 ) a Legislação Brasileira apresenta alguns problemas “ quanto à regulamentação das atividades de manuseio e movimentação de cargas manualmente”, não definindo quais atividades devem respeitar o peso máximo de 60 ( Kg ). A falta de especificidade e clareza dificultam a interpretação e conseqüente aplicação destas leis.

As normas que tratam do assunto movimentação e transporte manual de cargas são apresentadas em BRASIL (2001), onde se destacam a:

- ?? NR-5: que apresenta orientação sobre a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA, sua constituição e atuação;
- ?? NR-9: que apresenta orientação sobre a elaboração e acompanhamento do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA;
- ?? NR-11: que tem por finalidade a normalização das atividades de manuseio de cargas;
- ?? NR-15: que apresenta as atividades consideradas insalubres e que afetam a saúde do trabalhador;
- ?? NR-17: que trata das melhorias das condições de trabalho e bem-estar dos trabalhadores;
- ?? NR-18: que estabelece as medidas de proteção durante as obras de construção civil, e também estabelece o Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Civil - PCMAT

## **2.7 Ambiente de trabalho**

Segundo VERDUSSEN (1978), as características de um ambiente de trabalho refletem de maneira expressiva as qualidades do administrador. Um local de trabalho deve ser sadio e agradável, proporcionar o máximo de proteção e deve cumprir a finalidade social de educar (medidas de higiene, prevenção de doenças, campanhas contra fumo, álcool e drogas). Um ambiente de trabalho é o resultado de fatores materiais ou subjetivos e deve prevenir acidentes, doenças profissionais, além de proporcionar melhor relacionamento entre empresa e empregado.

SANTOS *et al* (1997, p.182) afirmam que “os ambientes físicos de trabalho resultam de decisões tomadas tanto no campo arquitetônico como na concepção das máquinas e equipamentos. A coordenação destas decisões é essencial para a qualidade final do ambiente de trabalho”. O autor reforça a afirmação de que os fatores ambientais de trabalho, como ruído, vibração,

iluminação e temperatura, influenciam as condições de trabalho quer seja pelos danos diretos que podem ocasionar (riscos de surdez, problemas de visão) ou indiretos (posturas inadequadas para suprir uma carência ambiental).

As condições ambientais (ruído, iluminação, calor, vibrações) desfavoráveis são uma grande fonte de tensão para o trabalhador, causando desconforto e aumentando o risco de acidentes e doenças profissionais. Essa afirmação, de IIDA (1990), vem acompanhada da recomendação de que se conheça e acompanhe estas condições buscando minimizar seus efeitos sobre a saúde do trabalhador, eliminando os causadores ou inibindo sua atuação.

Qualquer condição ambiental, tal como iluminação, ruído, temperatura ou ventilação, afeta o trabalhador em seu serviço, a constatação de PALMER (1976) confirma as dos demais autores citados, reforçando que a maneira pela qual o trabalhador será afetado dependerá do tipo de atividade do trabalhador e de seu grau de exposição ao fator ambiental causador do desconforto.

### 2.7.1 Iluminação

THURMAN *et al* (1992) afirmam que é senso comum que recebemos cerca de 80% de toda informação através de nossos olhos. Embora o olho humano seja bastante adaptável e permita que um trabalhador desempenhe suas tarefas com um mínimo de luz, a iluminação ruim leva a uma produtividade baixa e a má qualidade dos produtos, bem como ao esforço visual, à fadiga ocular e a dores de cabeça no trabalhador. Vários estudos confirmam que uma iluminação melhor se paga através de maior eficiência. Em várias indústrias, a melhora nas condições de iluminação teve como consequência um aumento médio de 10% na produtividade e uma redução de até 30% nos erros de produção.

O mesmo autor afirma que uma iluminação melhor não significa um maior número de lâmpadas e o uso de mais eletricidade. A iluminação natural é em geral melhor do que a iluminação artificial. A maneira como as luzes estão

dispostas e como elas são mantidas é igualmente importante, conforme indicado na Figura 22.

IIDA (1990, p.250) afirma que “o correto planejamento da iluminação e das cores contribui para aumentar a satisfação no trabalho, melhorar a produtividade e reduzir a fadiga e os acidentes”.

DUL e WEERDMEESTER (1995, p.95) ressaltam que “a intensidade de luz que incide sobre a superfície de trabalho deve ser suficiente para garantir uma boa visibilidade. Além disso, o contraste entre a figura e o fundo também é importante”.

“As qualidades de um sistema de iluminação não são julgadas unicamente pela quantidade de luz disponível. Um sistema de iluminação convenientemente concebido deve também evitar o ofuscamento, restituir certas propriedades da luz solar, permitir um espectro de cores satisfatório e ser modulável em função das condições ambientais e das necessidades dos usuários”, é o que afirmam SANTOS *et al* (1997, p. 183).

O mesmo autor indica que o nível de iluminação necessária para um ambiente de trabalho depende de três fatores fundamentais: a natureza da tarefa, a acuidade visual do trabalhador e o ambiente em que o trabalho é realizado.

Estes fatores tornam o uso de uma tabela para níveis de iluminação difícil, a possibilidade de erro é grande. Na concepção de THURMAN *et al* (1992), o melhor a fazer é percorrer as instalações da fábrica e questionar os trabalhadores sobre seus problemas visuais e observando as posturas de trabalho. A partir desta observação, o autor, sugere algumas regras:

- a) utilizar plenamente a luz natural: a luz natural é a melhor e mais barata fonte de iluminação. A proporção ideal é que as janelas e clarabóias (pode-se utilizar telhas de plástico translúcido) devam ocupar no mínimo 1/3 da área da fábrica. Outro fator que deve ser levado em consideração é que quanto mais alta a janela, mais luz ela fornece.

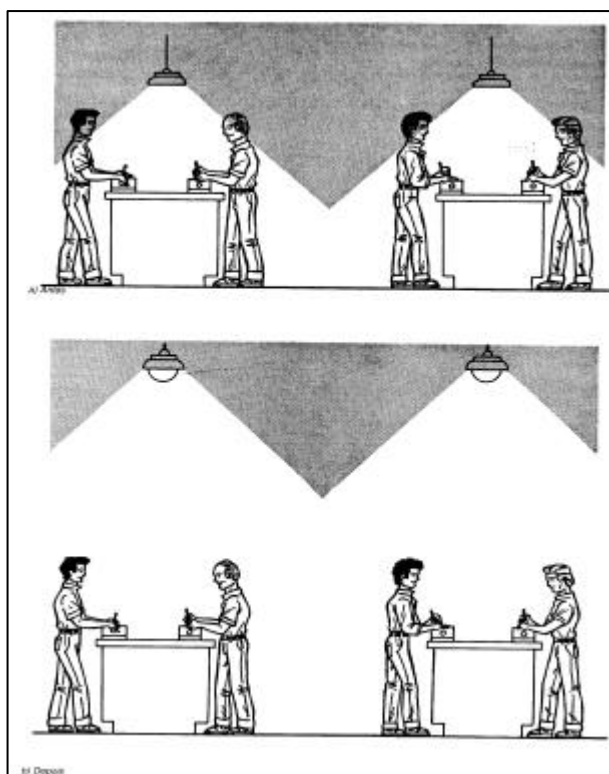
SANTOS *et al* (1997) afirmam que as pessoas que trabalham constantemente sob a luz artificial estão mais sujeitas a agressões de micróbios que outras pessoas, sem que todos os mecanismos deste

enfraquecimento sejam exatamente conhecidos. Neste sentido, sempre que possível, é desejável permitir uma penetração de luz natural em todos os locais de trabalho.

Outro ponto destacado por THURMAN *et al* (1992), é que a falta de limpeza regular pode resultar em uma perda de 10 a 20% da luz. Pinturas e acabamentos bem escolhidos para o teto, paredes e equipamentos podem ajudar a cortar a conta de eletricidade em até ¼.

O mesmo autor cita ainda que as cores claras são preferíveis às escuras, pois resulta em menores perdas por reflexão de luz, melhor difusão da luz e redução dos contrastes de brilho. As cores pálidas são melhores que o branco para as paredes, no entanto, deve-se evitar a pintura brilhante. Os equipamentos, máquinas, bancadas de trabalho e mesas, preferencialmente devem ser mais escuros que as paredes, e suas cores devem ser diferentes das do chão e paredes. O cuidado na elaboração do layout também deve levar em consideração a distribuição da luz. Deve-se evitar a colocação de postos de trabalho em regiões de sombras. Essas recomendações também são encontradas em GRANDJEAN (1998), DUL e WEERDMEESTER (1995), IIDA (1990) e FARIA (1984).

Figura 22 - Luminárias em posições mais altas permitem melhor dispersão da luz. (a) antes (b) depois



Fonte: THURMAN, J.E.; et al. 1992, p.65.

- b) Evitar reflexos: as diferenças excessivas de brilho entre os objetos ou superfícies no campo visual são, segundo DUL e WEERDMEESTER (1995), inconvenientes. Ainda segundo o autor, o campo visual pode ser dividido em três zonas: área da tarefa, área circunvizinha e o ambiente geral. A recomendação do autor é de que a área da tarefa e a circunvizinha não tenham uma diferença de brilho superior a três vezes e a diferença da área da tarefa para o ambiente geral não seja superior a dez vezes.

IIDA (1990) afirma que, quando o fundo for mais brilhante que o objeto a ser observado, há uma tendência a uma redução da eficiência visual provocada pelo ofuscamento.

O ofuscamento é provocado, segundo o autor, pela presença de luzes, janelas ou áreas excessivamente brilhantes em relação ao nível geral do ambiente, ao qual o olho foi acostumado.

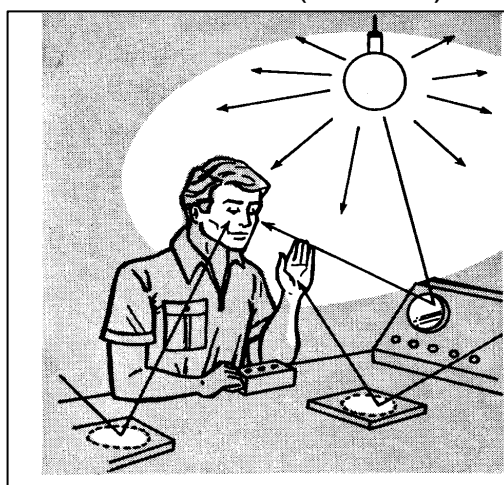


THURMAN *et al* (1992) afirmam que o ofuscamento pode ser uma razão para a baixa qualidade e produtividade. Ele causa uma redução na habilidade de enxergar, desconforto, incômodo e fadiga ocular. A visibilidade pode ser melhorada através da eliminação do ofuscamento sem aumentar a intensidade da luz. O autor apresenta duas formas de ofuscamento: o direto e o refletido.

O ofuscamento direto é causado por uma fonte de luz dentro do campo de visão, sendo os mais comuns as janelas e as lâmpadas. Para reduzir o ofuscamento das janelas pode-se optar pelo uso de cortinas, venezianas, sombras ou árvores. Outra maneira é substituir as janelas transparentes por translúcidas, ou ainda, mudar a orientação dos postos de trabalho, o trabalhador pode ficar de costas ou de lado para a fonte de iluminação. No caso do ofuscamento por lâmpadas, a primeira regra diz que nenhuma lâmpada descoberta deve ficar à vista do trabalhador, quebra luzes e coberturas devem ser utilizados.

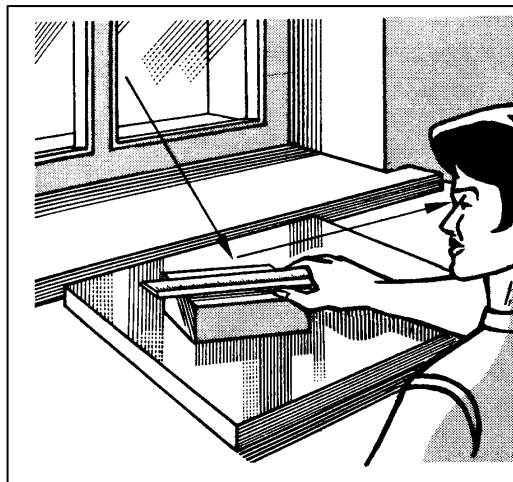
O ofuscamento refletido (indireto) é aquele em que a luz é refletida sobre as superfícies polidas, como, mesas, tampos de vidro, telas de computadores, laterais de uma máquina, conforme apresentado nas Figuras 23 e 24. Neste caso a sugestão é mudar a posição da fonte de luz, abaixar a luminosidade da fonte ou tornar o fundo mais brilhante através da colocação de uma superfície colorida atrás da tarefa.

Figura 23 - Ofuscamento refletido (indireto)



Fonte: INTERNACIONAL LABOR OFFICE – ILO. 1996, p.167.

Figura 24 - Ofuscamento refletido de uma superfície polida reduz a visibilidade



Fonte: INTERNACIONAL LABOR OFFICE – ILO. 1996, p.167.

- c) Escolher um fundo apropriado para a tarefa: tarefas visuais que requerem atenção contínua e visualização próxima são desempenhadas com muito menor esforço se o fundo estiver livre de distrações que chamam a atenção. Eliminar ou ocultar as fontes potenciais de distração visual contribui muito para a eficiência e para a segurança.

Outra sugestão apresentada por THURMAN *et al* (1992), é que se deve evitar o trabalho prolongado em uma área particularmente iluminada no meio de um sala escura. Nesses casos, os olhos têm que se reajustar toda vez que o trabalhador olha para um outro ponto da sala. O resultado é fadiga e baixa produtividade.

FARIA (1984) ressalta que a iluminação localizada nos postos de trabalho tem como benefício um menor consumo de energia como um todo, mas, provoca contrastes com o local, em volta, não iluminado, aumentando a fadiga e retardando a adaptação da vista do operador ao retomar a tarefa, bem como produzindo sombra ao redor do posto e, em consequência, acidentes.

- d) Encontrar um lugar certo para as fontes de luz: mudanças de posição de lâmpadas e da direção da luz que atinge o objeto, torna possível melhorar a visibilidade dramaticamente sem aumentar a quantidade de iluminação. O cuidado que se deve ter, nesse caso, é como os efeitos

de sombra produzidos pelo ponto de colocação da lâmpada.. A figura 25 apresenta uma combinação de luz direta e indireta como possibilidade de melhorar a iluminação de um ambiente.

Para FARIA (1984, p. 177):

“a distribuição dos raios luminosos por meio de luminárias, de acordo com as seguintes variedades:

Direta: os raios luminosos são dirigidos integralmente para o plano de trabalho, podendo produzir ofuscamento; ocorre que a fonte de luz é concentrada em alguns pontos e possibilita maior aproveitamento da energia consumida.

Indireta: os raios luminosos em sua totalidade são dirigidos em sentido oposto ao plano de trabalho, ou para o teto que os reflete; assim, é obtida uma iluminação que evita o ofuscamento e é mais uniformemente distribuída, embora exija maior consumo de energia elétrica.

Semi - direta: apenas 60 a 70% dos raios luminosos incidem diretamente no plano de trabalho, havendo combinação da luz direta através da luminária e da luz refletida.

Semi – indireta: somente cerca de 30% dos raios luminosos são dirigidos diretamente para o plano de trabalho, e o restante é refletido pelo teto e paredes.

Mista: 50% dos raios luminosos são dirigidos em sentido oposto ao plano de trabalho ou para o teto que os reflete”.

O autor afirma que a iluminação adequada deve ser fruto de estudo especializado, considerando a atividade, o tipo de luminárias, o número de luxes, a distribuição das fontes, a eliminação de reflexos e causas de ofuscamento.

Algumas recomendações encontradas em IIDA (1990), THURMAN *et al* (1992), DUL e WEERDMEESTER (1995), GRANDJEAN (1998), são assim apresentadas:

?? melhor tipo de iluminação é a que vem por trás do ombro do trabalhador.

No entanto, a direção de luz mais apropriada depende do tipo de trabalho e da disposição das superfícies de trabalho;

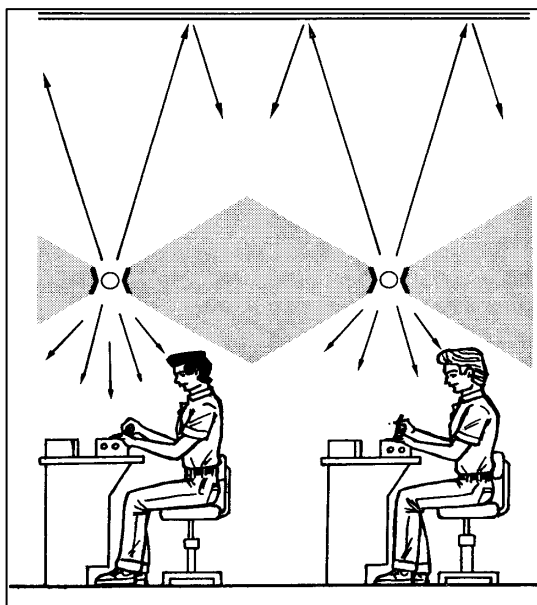
?? Para o trabalho com peças pequenas e finas deve-se manter a borda da luminária abaixo do nível dos olhos;

?? Para o trabalho com peças maiores, as luminárias devem ser colocadas pouco acima do nível da cabeça e perpendicular à bancada.

GRANDJEAN (1998) destaca que, embora um padrão técnico seja importante, para algumas atividades, a prática é muito mais relevante. Sugere

que, em algumas situações, o tipo de iluminação e a distribuição de luminárias no local de trabalho sejam fruto de testes com operadores com maior experiência naquela atividade.

Figura 25 - Combinação de luz direta e refletida permite melhor visibilidade



Fonte: THURMAN, J.E.; et al.. 1992, p. 63

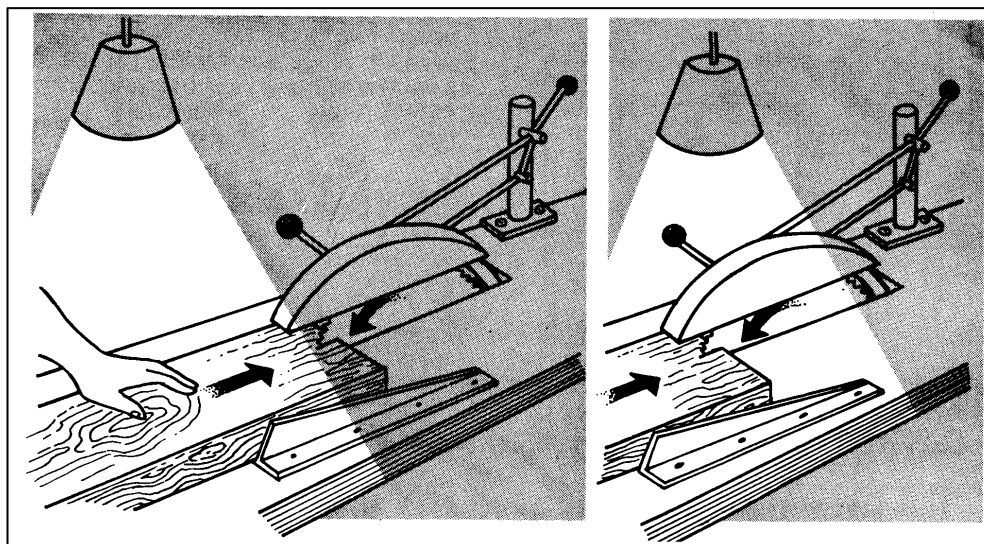
- e) Evitar sombras: as sombras tornam o trabalho penoso. É difícil visualizar o que está na sombra, porque os olhos se ajustam à luz circundante. Sombras escuras na superfície de trabalho são uma fonte de má qualidade do trabalho, baixa produtividade, esforço visual, fadiga e algumas vezes acidentes, conforme indicado na Figura 26.

GRANDJEAN (1997, p.233) destaca que

“a iluminação e a formação de sombras podem influenciar fortemente o reconhecimento de objetos e a visibilidade da natureza da superfície. A ausência de sombras e uma luz muito difusa deixam todos os objetos com aparência plana e imaterial. Um ambiente luminoso com fortes sombras intensifica, ao contrário, a plasticidade dos objetos”.

O autor ressalta ainda que para trabalhos muito delicados, os extremos não são interessantes: nem uma luz totalmente difusa, nem uma luz com fortes sombras são convenientes.

Figura 26 - Reposicionamento de uma fonte de luz para melhorar a segurança e a eficiência



Fonte: INTERNACIONAL LABOR OFFICE – ILO. 1996, p.163.

- f) Fazer a manutenção do sistema regularmente: mesmo com a melhor das instalações de iluminação, é essencial estabelecer uma rotina de manutenção apropriada. Várias pesquisas demonstram que sem uma manutenção adequada em um curto espaço de tempo o nível real de iluminação pode cair pela metade do valor inicial. As principais causas da perda de iluminação são: poeiras e outros aerodispersóides, perda de luminosidade das lâmpadas pelo desgaste natural de uso (entre 25 a 30% durante sua vida útil), sujeiras nas janelas, clarabóias e telhas translúcidas (acarreta uma perda de até 20% na iluminação).
- g) Evitar as oscilações da luz fluorescente: FARIA (1984) apresenta as fontes de iluminação artificial como: incandescente e luminescente. A primeira é de origem calórica, cujo efeito tem lugar com a passagem da corrente elétrica pelo filamento de tungstênio. As lâmpadas incandescentes têm baixo rendimento e duração relativamente curta. A segunda, que irradia luz em temperaturas baixas, apresenta dois tipos:

o eletroluminescente, cuja luz é obtida pela descarga do vapor metálico de sódio (luz amarela) ou de mercúrio (luz azul); e fluorescente, resultante da irradiação de substâncias fluorescentes pelos raios ultravioletas. As lâmpadas fluorescentes têm maior duração em períodos longos de funcionamento e são muito sensíveis à variação de voltagem da corrente elétrica.

DUL e WEERDMEESTER (1995, p.99) destacam que

“a luz fluorescente é intermitente, piscando na mesma frequência da corrente alternada. Isso pode ser perigoso em ambientes onde existem peças giratórias, como as pás de um ventilador (ou a polia de uma máquina, ou uma serra circular). O efeito estroboscópico pode produzir a imagem de um objeto parado. O problema pode ser reduzido usando-se lâmpadas alimentadas por duas fases diferentes”.

## 2.7.2 Ruído

O ruído excessivo e contínuo constitui uma agressão tanto mais perniciosa quanto provoca uma habituação naqueles que são vítimas, tornando-os progressivamente surdos sem que reajam sempre a tempo, afirma MONTMOLLIN (1990). Além disso, destaca o autor, torna-se evidentemente um obstáculo à percepção das mensagens auditivas e observa que os níveis de intensidade de ruídos considerados normais nos vários tipos de locais de trabalho ou habitação, são na realidade, médias estimadas e que não levam em consideração as variações interindividuais nem a natureza psicológica do ruído. Feita a observação, o autor destaca também que, o mais importante não é a análise do ruído já no local de trabalho, mas uma ocupação anterior na projeção de máquinas e equipamentos que emitam uma intensidade menor de ruídos, não necessitando assim ficarem enclausuradas ou em locais separados em função, do que ele considera, um erro de projeto.

De acordo com IIDA (1990, p.144) existem diversas conceituações de ruído. “Som indesejável”, “estímulo auditivo que não contém informações úteis para a tarefa em execução”, mas o que para uns é um som para outros é ruído, o

autor prefere deixar o entendimento de ruído como uma mistura complexa de diversas vibrações, medido em uma escala logarítmica, em uma unidade chamada decibel (dB).

Já VERDUSSEN (1978) conceitua ruído como sendo um som ou complexo de sons que nos dão uma sensação de desconforto. A maneira como este som afeta o indivíduo irá depender de vários fatores como: estado emocional, idade, gostos, etc.

A conceituação técnica é preferida por GRANDJEAN (1998, p.258) relatando que

“a percepção do som é essencialmente um processo semelhante à percepção visual. O órgão ou sentido da audição no ouvido interior constitui a interface pela qual as ondas de som são transformadas em sinais adequados de informação – os impulsos nervosos – dentro do nervo auditivo. A integração e interpretação destes impulsos sensoriais dentro do cérebro é a natureza da efetiva percepção auditiva”.

Os ruídos elevados no ambiente de trabalho podem perturbar e com o tempo atrapalhar a audição do trabalhador. A consequência de ruídos elevados para um ambiente de trabalho é a interferência nas comunicações e redução do nível de concentração dos trabalhadores, podendo ocasionar perda de produtividade e aumento do número de acidentes, esta é a preocupação de DUL e WEERDMEESTER (1995).

VERDUSSEN (1978) cita BARANEK, para lembrar que é importante considerar que em qualquer local de trabalho é importante que as ordens ou avisos de alerta sejam facilmente ouvidos e entendidos, sob o risco de que, em caso de emergência, estes veículos de comunicação não sejam suficientes para alertar o trabalhador sobre o perigo.

Ruídos acima de 90 dB dificultam a comunicação verbal, aumentam a tensão psicológica e diminuem o nível de atenção, conforme afirmação de IIDA (1990). O autor afirma que o ruído intenso prejudica as tarefas que exigem concentração mental e tarefas que exijam velocidade e precisão de movimentos.

Em ensaio de VERDUSSEN (1978), está destacado que a ação do ruído sobre o sistema neurovegetativo promove a alteração de seu equilíbrio

resultando em problemas no aparelho digestivo, úlceras gastrointestinais, aerofagia, irritabilidade ou apatia. Também, segundo o autor, ocorrem reações no sistema circulatório, como contração vasoperiférica, aumento da pressão arterial, momentâneas sustação da respiração (no caso de ruídos inesperados e fortes). O autor destaca ainda os efeitos do ruído sobre o sistema nervoso central, no caso de exposição a ruídos fortes, a dificuldade no falar e problemas sensoriais. Em locais de trabalho muito ruidosos as tensões tendem a aumentar, conduzindo à irritabilidade e a um estado de angústia, para pessoas com tendência à depressão.

Não obstante, DUL e WEERDMEESTER (1995) afirmam que um pouco de ruído é benéfico e embora se recomende reduzir sempre o nível de ruído, o autor recomenda que o nível de ruído não deve ser inferior a 30 dB, isto porque os nossos ouvidos acabam se acostumando a esse ruído de fundo. Se o ruído de fundo for muito baixo, qualquer barulho de baixa intensidade acaba sobressaindo e distraíndo a atenção dos trabalhadores. O mesmo autor reforça ainda que, para uma área de produção, o nível de ruído deva ser abaixo de 80 dB, para uma exposição de no máximo 8 (oito) horas diárias de trabalho.

Segundo BRASIL (2001, p.134) , a Norma Regulamentadora número 15 (NR –15) do Ministério do Trabalho, “os limites de tolerância para o ruído contínuo ou intermitente, aqueles apresentados no Quadro 3. Para o Ministério do Trabalho o Ruído contínuo ou intermitente, é aquele que não seja ruído de impacto”.

A NR-15 traz como sendo ruído de impacto aquele que apresenta picos de energia acústica de duração inferior a 1 (um) segundo, a intervalos superiores a 1 (um) segundo.

De acordo BRASIL (2001, p. 134), conforme consta na NR-15 o

“ruído contínuo ou intermitente deve ser medido em decibéis (dB) com instrumento de nível de pressão sonora operando no circuito de compensação “A” e circuito de resposta lenta. As leituras devem ser feitas próximas do ouvido do trabalhador. Salienta ainda que não é permitida a exposição de indivíduos a níveis de ruído acima de 115 dB (A) caso não estejam devidamente protegidos”.



Para BRASIL (2001, p.135) os ruídos de impacto deverão ser avaliados em decibéis ( dB ), “com medidor de nível de pressão sonora operando no circuito linear e circuito de resposta para impacto, e também as leituras devem ser feitas próximas ao ouvido do trabalhador. O limite de tolerância para ruído de impacto será de 130 dB ( Linear ). Nos intervalos de picos, o ruído existente deverá ser avaliado como ruído contínuo”.

### Quadro 3 – Limites de Tolerância para Ruído Contínuo ou Intermitente

Nível de Ruído	Tempo de exposição	Nível de Ruído	Tempo de exposição	Nível de Ruído	Tempo de exposição
85 dB (A)	8:00 h	93 dB (A)	2:40 h	105 dB (A)	0:30 h
86 dB (A)	7:00 h	94 dB (A)	2:15 h	106 dB (A)	0:25 h
87 dB (A)	6:00 h	95 dB (A)	2:00 h	108 dB (A)	0:20 h
88dB (A)	5:00 h	96 dB (A)	1:45 h	110dB (A)	0:15 h
89 dB (A)	4:30 h	98 dB (A)	1:15 h	112 dB (A)	0:10 h
90 dB (A)	4:00 h	100 dB (A)	1:00 h	114 dB (A)	0:08 h
91 dB (A)	3:30 h	102 dB (A)	0:45 h	115 dB (A)	0:07 h
92 dB ( A )	3:00 h	104 dB ( A )	0:35 h		

Fonte: BRASIL ( 2001, p.134 )

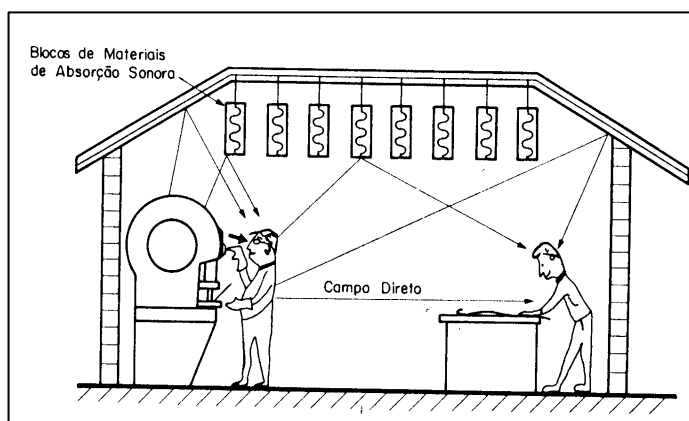
A redução dos níveis de ruído podem ser conseguidas de três formas: redução de ruído na fonte, no projeto e organização do trabalho, na proteção individual do trabalhador. (DUL e WEERDMEESTER, 1995).

No primeiro caso, para redução dos níveis de ruídos na fonte, o autor recomenda:

- ?? Selecionar um método silencioso: prefira o método menos ruidoso, pois ele trará resultados para o bem estar dos trabalhadores e da produtividade;
- ?? Usar máquinas silenciosas: o mercado tem oferecido equipamentos ergonomicamente menos ruidosos. Isso tem sido obtido através da substituição de partes metálicas por plásticas, do confinamento de partes ruidosas, da redução das vibrações. Quando da aquisição, deve-se levar em consideração o local onde a máquina vai ser colocada, quem vai operá-la e quantas pessoas estarão sujeitas a serem afetadas pelo ruído provocado por ela;

- ?? Fazer manutenção regular das máquinas: além de resultar em ganhos, por evitar desperdício de tempo parado por manutenção corretiva, a manutenção preventiva detecta com facilidade fixações soltas, desbalanceamentos, atritos e peças defeituosas. Além disso, uma regulagem bem feita e uma lubrificação adequada aumentam o tempo de vida útil do equipamento e reduzem sobremaneira o seu nível de ruído;
- ?? Confinar máquinas ruidosas: quando não há possibilidade de executar os itens anteriores a solução é confinar a máquina em uma câmara acústica.
- ?? No segundo caso, redução do ruído pelo projeto e organização do trabalho, o autor sugere as seguintes medidas:
- ?? Separar o trabalho barulhento do silencioso: isto pode ser feito através de espaços físicos diferentes ou horários de trabalho diferentes;
- ?? Manter a distância a fonte de ruído: procure afastar a fonte de ruído o máximo possível das pessoas do ambiente de trabalho.
- ?? Usar um teto acústico: recomendado para local em que trabalham várias pessoas e existe problema com eco. Pode-se optar pela colocação de material que absorva o som ou até mesmo rebaixar o teto com material acústico, conforme apresentado na Figura 27.

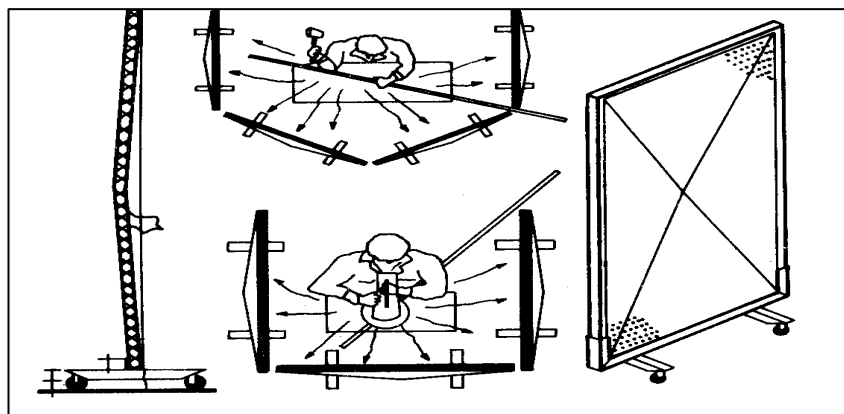
Figura 27 - Exemplo de barreiras de absorção



Fonte: GERGES, Samir N. Y. 1992, p.280.

?? Usar barreiras acústicas: de preferência combinar juntamente com o teto acústico. São apresentadas sugestões de barreiras acústicas na Figura 28. Um cuidado deve ser com a distância da proteção acústica em relação à fonte de ruído, quanto mais distante estiver menos efetiva será.

Figura 28 - Biombo de fabricação acústica São Luiz



Fonte: GERGES, Samir N. Y. 1992, p.283.

No terceiro caso, o autor sugere que quando os outros métodos falharem, resta uma última alternativa: proteger os ouvidos com protetores auriculares. Esses protetores podem ser utilizados também quando o barulho for ocasional. A escolha dos protetores auriculares deve estar diretamente ligada a uma análise da altura do som (frequência) e às características de seu usuário.

Para GERGES (1992), a utilização de protetores auriculares não deve ser vista como solução definitiva, uma vez que suas características intrínsecas como: baixo conforto e dificuldade de comunicação verbal, entre outros, são inibidores de sua utilização.

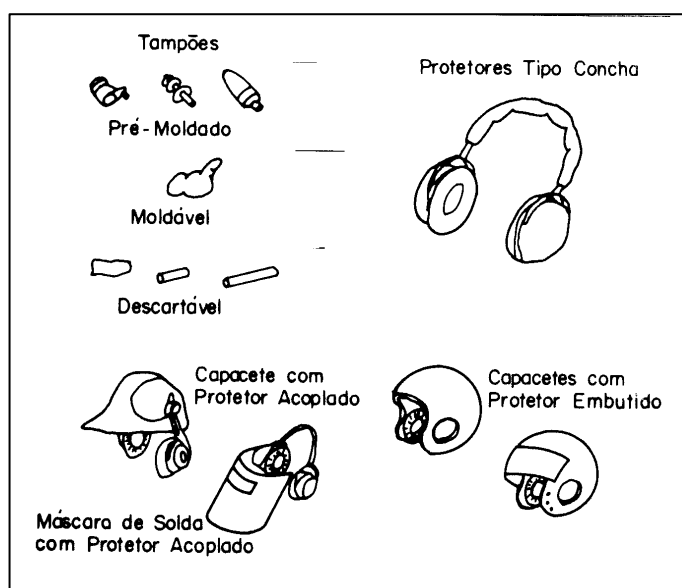
GERGES (1992, p. 493) afirma que “os danos da audição ocorrem normalmente no ouvido interno, o protetor de ouvido é uma barreira acústica que deve proteger tal parte do ouvido”. Afirma ainda que sempre um mínimo de energia sonora vai chegar até o ouvido interno quer seja através de vibrações do protetor, da transmissão através do material do protetor, do vazamento através do contato entre o protetor e a cabeça ou ainda pela transmissão via

ossos e via tecido, sendo esta última considerada pelo autor como inevitável e o limite máximo de atenuação fornecido por qualquer protetor.

Os tipos mais comuns de protetores auriculares encontrados no mercado são: tipo descartável (de materiais como algodão parafinado, espuma plástica e fibras de vidro), tampão do tipo pré-moldado, tampão do tipo moldável, do tipo concha e outros modelos projetados para situações específicas de trabalho.

Os protetores do tipo concha são mais eficazes do que os protetores do tipo tampão (GERGES, 1992), os modelos de protetores mais comuns são apresentados na Figura 29.

Figura 29 - Exemplos de modelos de protetores auriculares



Fonte: GERGES, Samir N. Y.. 1992, p.497.

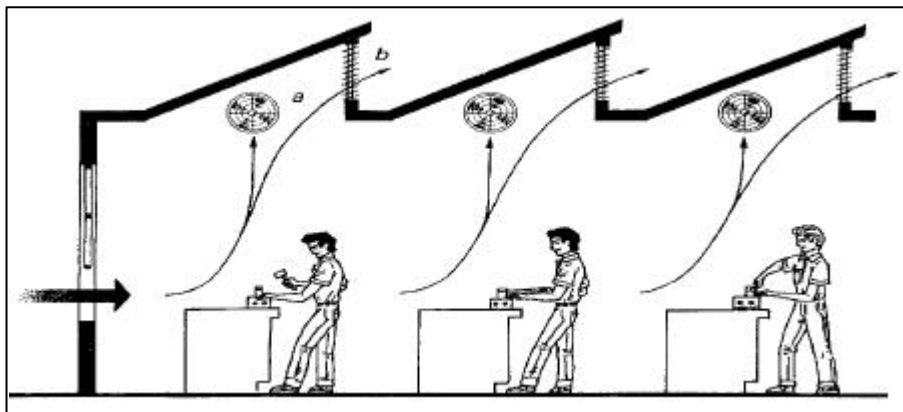
### 2.7.3 Projeto da fábrica

Na maioria das pequenas empresas as instalações das fábricas não foram projetadas para este uso. As fábricas de pequeno porte, geralmente estão em locais improvisados, barracões alugados ou então mal dimensionados e que não acompanharam o crescimento da empresa. Portanto, com certa facilidade, encontra-se empresas com problemas de umidade, calor, ruído, má iluminação, pisos inadequados, ventilação deficiente, condições de segurança

negligenciadas, de acordo com THURMAN *et al* (1992). O autor apresenta algumas propostas para minimizar os problemas encontrados nessas organizações:

- ?? Proteger a fábrica do calor e do frio: utilizando janelas, clarabóias, telhas translúcidas, plantio de árvores e arbustos no ambiente externo à fábrica, cores adequadas para pisos, tetos e paredes, proteções horizontais externas contra os raios solares.
- ?? Deixar as correntes naturais de ar melhorarem a ventilação: usar as correntes horizontais (janelas abertas são uma boa opção) e utilizar a tendência do ar quente subir, para tanto o telhado em forma de “serra” com janelas é uma boa opção, também o são os “chaminés aeólicos”, conforme Figura 30.

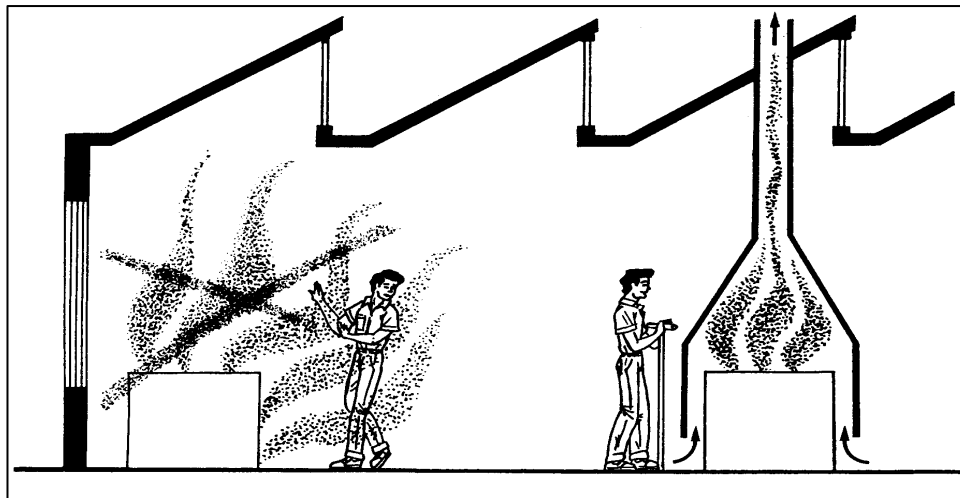
Figura 30 - Sistemas de ventilação combinados; (a) exaustão (b) clarabóias com venezianas



Fonte: THURMAN, J.E.; et al.. 1992, p.88

- ?? Eliminar ou isolar as fontes de poluição: caso não conseguir isolar a fonte de poluição, removê-la para fora da produção, e protegê-la com filtros e isoladores, conforme Figura 31.

Figura 31 - Isole as fontes de poluição



Fonte: THURMAN, J.E.; et al. 1992, p. 81

- ?? Melhorar o piso: as qualidades mais importantes de um piso é a resistência ao uso e abrasão, resistência a substâncias químicas, conforto e principalmente segurança.
- ?? Prevenir incêndios e acidentes com eletricidade: materiais combustíveis devem ficar fora da área de produção; as partes móveis das máquinas devem estar bem lubrificadas; as instalações elétricas devem ser objeto de manutenção periódica e por pessoal especializado.

#### 2.7.4 Conclusão

A revisão bibliográfica destacou a importância das pequenas empresas para a economia nacional, suas características e dificuldades mais comuns. Foi levantado também, informações úteis para a melhoria das condições do trabalho e também da produtividade em pequenas empresas industriais.

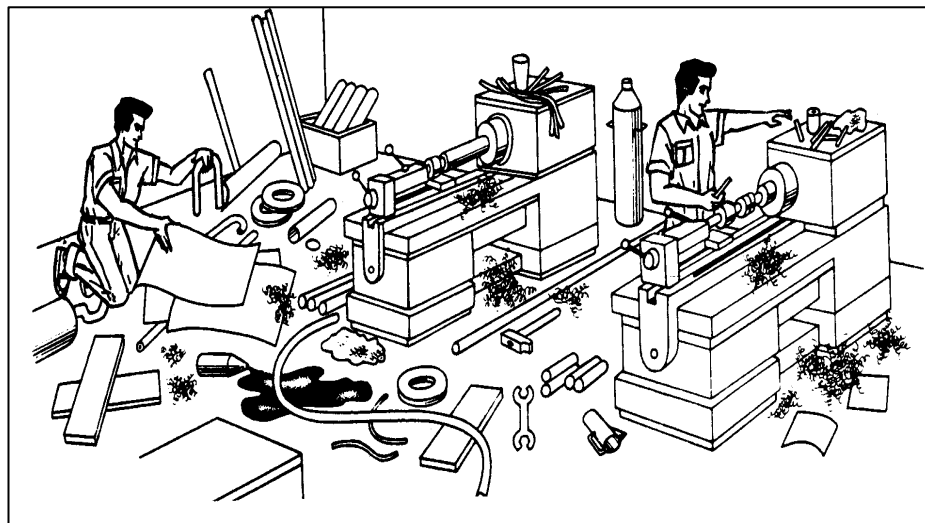
Ficou patente a preocupação da maioria dos autores, principalmente DUL e WEERDMEESTER, IIDA, GRANDJEAN e THURMAN *et al*, com a importância da aplicação prática dos conceitos da Ergonomia. As sugestões colhidas da literatura demonstram esta preocupação e afirmações como a de IIDA (1990, p.39),

“a Ergonomia é uma ciência experimental, cujas conclusões dependem de experimentos realizados com seres humanos. Realizar experimentos em seres humanos, evidentemente, é mais difícil e delicado do que trabalhar com máquinas ou seres irracionais”.

Outro autor que deixa claro sua preocupação com a praticidade da Ergonomia é LAVILLE (1977, p.1) quando afirma que “a Ergonomia nasceu de necessidades práticas: ligada à prática, já que sem aplicação perde a razão de ser, ela se apóia em dados sistemáticos, utilizando métodos científicos”.

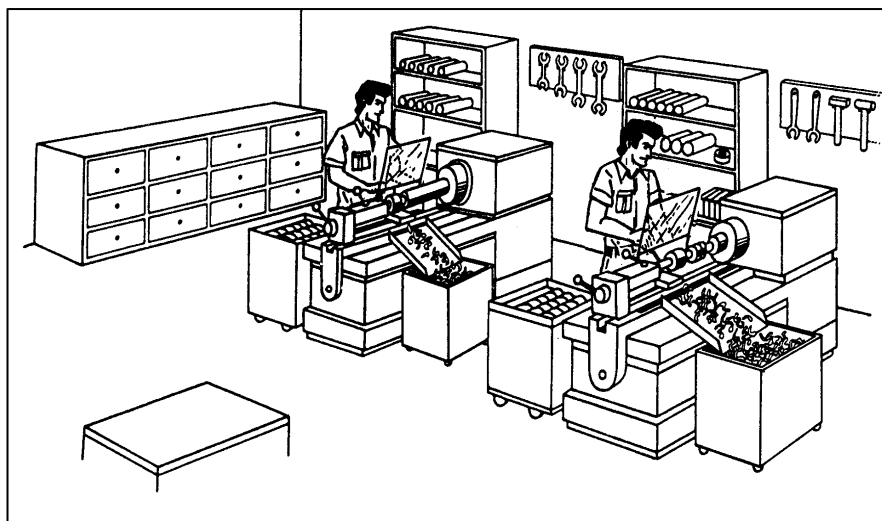
Firmado nessas observações, colhidas da literatura, o Capítulo 3 apresenta o método proposto para identificar e registrar melhorias no ambiente de trabalho, com vistas a melhorar as condições de trabalho em pequenas empresas industriais, conforme exemplos apresentados nas Figuras 32 e 33 abaixo.

Figura 32 – Ambiente de Trabalho antes da aplicação do método



Fonte: THURMAN, et al. 1992, p.04

**Figura 33 – Ambiente de Trabalho depois da aplicação do método**



Fonte: THURMAN, J.E, et al. 1992, p.05



### **3 ESTUDO DE CASO**

O estudo de caso caracteriza-se pela aplicação do método de identificação e registro de problemas ergonômicos e suas possíveis melhorias a serem implementadas no ambiente de trabalho, em uma empresa do setor do mobiliário, situada em Capitão Leônidas Marques, no Estado do Paraná.

#### **3.1 Metodologia do estudo de caso**

##### **3.1.1 Método do estudo de caso**

A pesquisa proposta é de campo, quanto ao seu objeto, e quali-quantitativa, quanto ao método empregado, busca reunir e disseminar informações que permitam o desenvolvimento de uma visão crítica com relação ao ambiente de trabalho, sob o ponto de vista ergonômico e utilizando-se da experiência do trabalhador.

A pesquisa busca reunir informações ergonômicas de fácil aplicação e que gerem do ponto de vista do trabalhador, melhorias em seu ambiente de trabalho.

O levantamento das informações que deram amparo ao estudo (livros, periódicos, dissertações) foi realizado em varias Universidades, Órgãos de Pesquisa, SEBRAE e SENAI, na Internet e por meio de serviços de consulta bibliográfica oferecido pelas universidades.

A base deste trabalho está nos estudos realizados por J. E. THURMAN, *et al* ( 1992 ), “ Maior Produtividade em Um Melhor Ambiente de Trabalho “ para a OIT ( Organização Internacional do Trabalho ), aplicados no Brasil pelo SEBRAE NACIONAL e no Estado do Paraná pelo SENAI – PR.

### 3.1.1.1 Método de J. E. THURMAN, *et al.*

O método apresentado por J. E. Thurman, *et al* (1992), consiste basicamente em:

?? Apresentação da problemática e levantamento de exemplos do cotidiano sobre os assuntos:

- a) Armazenagem e movimentação de materiais;
- b) Planejamento do posto de trabalho;
- c) Utilização segura e eficiente das máquinas;
- d) Controle de substâncias perigosas
- e) Iluminação;
- f) Facilidades, conveniências e serviços relacionados ao bem estar;
- g) Instalações da fábrica;
- h) Organização do trabalho;
- i) Implantação de mudanças;

?? Lista de checagem envolvendo os assuntos acima;

?? Desenvolvimento do programa em grupos de empresas.

Conforme destaca J.E THURMAN, *et al* ( 1992:6), “ as idéias práticas encontradas aqui são o resultado de vários anos de ação da OIT em cooperação com proprietários e gerentes como você. Em cada caso, o ponto de partida foi sempre a sobrevivência e o crescimento da empresa. Muitos empresários responderam à questão: como se pode reduzir os custos e melhorar as operações da produção? As respostas são provavelmente muito parecidas às suas, tais como:

- ?? Minimizar perdas de matérias primas;
- ?? Evitar danificar as peças;
- ?? Aumentar a qualidade do trabalho;
- ?? Melhorar a manutenção e conserto das máquinas e equipamentos;
- ?? Reduzir o tempo improdutivo das máquinas;
- ?? Reduzir o tempo improdutivo dos trabalhadores;
- ?? Evitar estoques;
- ?? Organizar mais eficientemente as operações.

Outra questão foi colocada: como os trabalhadores podem ajudar? E as respostas foram:

- ?? Trabalhando mais;
- ?? Se adaptando mais rapidamente;
- ?? Evitando ausências e atrasos;
- ?? Tendo os interesses da companhia em mente;
- ?? Utilizando métodos de organização do trabalho mais adequados;
- ?? Fazendo sugestões úteis”.

As afirmações apresentadas por pelo autor, demonstram que o foco do programa está no aumento de produtividade e melhoria dos resultados para a empresa, considerando que o trabalhador deva adaptar-se as condições de trabalho apresentadas e não o contrário.

O método apresentado por J.E THURMAN, *et al* (1992), prevê um prazo de duração aproximado de 04 meses com encontros diários nos 02 primeiros meses, no período noturno e a partir daí com visitas as empresas participantes. Os participantes devem ser o empresário e mais 01 ( uma ) pessoa por ele indicada, estes receberão as informações sobre os itens relatados acima, como também irão realizar a aplicação da lista de checagem.

O programa desenvolvido pelo SEBRAE e SENAI, teve como fundamento a participação dos empresários e não dos empregados, como também um número não inferior de 10 empresas por grupo de trabalho. A duração do programa, foi de 04 meses, considerada longa por parte dos empresários, conforme relato do SEBRAE.

Além do número de empresas e do período de duração do programa ser considerado longo, outro agravante é a participação integral do empresário, uma vez que seu tempo deve ser dividido em outras tarefas, acarretando desistências durante o programa e falta de comprometimento em outros casos. Também vale salientar que, o empresário nem sempre conhecia a real situação da atividade, uma vez que não executava as tarefas analisadas, perdendo em informação e riqueza de detalhes, deixando de contribuir com sugestões que atendessem a real necessidade do executor da tarefa.

A contribuição do método proposto em relação ao programa original, está na inclusão dos empregados possibilitando uma efetiva participação destes no processo de implantação, na discussão das melhorias e na análise de quais sugestões são prioritárias à sua atividade, na redução do tempo de execução do trabalho tornando-o mais ágil, dinâmico, objetivo e aplicável à realidade da pequena indústria, na possibilidade de aplicação em uma única empresa facilitando com isto o atendimento a necessidades específicas de cada organização, respeitando suas características culturais e também suas peculiaridades financeiras e de organização.

Além do exposto, vale destacar que a principal mudança é a de foco, uma vez que o programa original tinha como principal objetivo o “aumento de produtividade”, “a redução de custos” e uma “maior qualidade de produtos”, onde os conceitos ergonômicos eram utilizados para corroborar os conceitos da “Administração Científica”. No método proposto o objeto principal passa a ser a adaptação do trabalho ao homem, onde os conceitos ergonômicos são o centro principal do método, o aumento de produtividade passa a ser uma possibilidade em função de uma melhor condição de trabalho.

### 3.1.2 Método e ferramentas

Neste item é apresentado o método de identificação de melhorias e suas ferramentas. A apresentação de forma detalhada, inicia com um diagrama do método proposto e a partir dele uma explanação sobre cada um dos itens que o compõe, sua forma de aplicação e cuidados necessários na sua execução.

### 3.1.2.1 Diagrama do método proposto



### 3.1.2.1.1 Seleção dos participantes

Os participantes foram selecionados pelo proprietário da empresa seguindo alguns requisitos sugeridos pelo pesquisador:

- ?? experiência profissional mínima de 03 anos no ramo;
- ?? ser encarregado de setor ou supervisor , ou ainda, ser formador de opinião e exercer liderança na empresa ( mesmo que informal );
- ?? possuir aguçado poder de observação e ser crítico;
- ?? Um número mínimo de 08 participantes e máximo de 15.

### 3.1.2.1.2 Instrução de nivelamento

A instrução de nivelamento foi realizada fora do horário de expediente, com a finalidade de viabilizar a participação de todos os indicados. A carga horária do programa foi de 09 ( nove ) horas, divididas em 03 horas diárias.

Os conteúdos foram apresentados através de aulas expositivas com exemplos práticos de pequenas empresas industriais do mesmo segmento ou afim. A utilização de recursos audiovisuais, como, transparências, fotografias de exemplos positivos dos temas propostos foram bem aceitos pelos participantes, uma vez que facilitaram a assimilação dos assuntos abordados.

Os conceitos trabalhados foram retirados e estão em conformidade com os levantamentos realizados na revisão bibliográfica, sendo trabalhado como conteúdo programático os seguintes temas:

- ?? Conceito e histórico da Ergonomia;
- ?? Movimentação de materiais;
- ?? Postos de trabalho;
- ?? Utilização segura e eficiente de máquinas;
- ?? Ambiente de trabalho: iluminação, ruído, projeto de fábrica;
- ?? Organização do trabalho e a Lista de checagem.

### 3.1.2.1.3 Lista de checagem

A lista de checagem (Anexo 1) é uma adaptação da “Lista de Verificação” utilizada no trabalho de J. E. THURMAN , *et al* (1992), “Maior produtividade em um melhor ambiente de trabalho”, desenvolvido para a OIT (Organização Internacional do Trabalho).

Algumas alterações foram feitas para adequar a linguagem da lista à linguagem do trabalhador, bem como a exclusão de questões por não dizerem respeito aos conceitos da ergonomia tratados na revisão bibliográfica. Foi incluído o item sobre “ruído”.

A lista de checagem serviu de base para o trabalho de campo, sendo apresentada pelo pesquisador aos participantes, durante a instrução de nivelamento. O pesquisador orientou aos participantes como realizar o preenchimento da lista, em seguida, fez uma demonstração prática, circulando pela fábrica e preenchendo em conjunto com os participantes, um ou dois itens.

Algumas recomendações foram repassadas aos participantes antes de iniciarem a utilização da lista de checagem:

- ?? Não conhecendo o setor da empresa e/ou a atividade por ele desenvolvida, é necessário obter algumas informações gerais. Perguntar ao encarregado do setor ou gerente tudo que for necessário.
- ?? Informar-se sobre os principais produtos daquele setor e os métodos de produção utilizados, o número de trabalhadores (homens e mulheres), o horário de trabalho (incluindo intervalos para lanche e outros tipos de pausas e horas extras);
- ?? No caso da pequena empresa , toda a área de produção pode ser checada. No caso de empresas maiores, áreas de trabalho específicas podem ser definidas para uma checagem separada;
- ?? Ler toda a lista de checagem e passar algum tempo andando pela área antes de começar a checagem;
- ?? Ler cada item cuidadosamente. Observar se existe alguma possibilidade de aplicar a medida que está sendo sugerida. Se necessário, fazer perguntas ao supervisor/encarregado ou aos trabalhadores. Se a

medida a ser sugerida, já foi aplicada ou ela não é necessária, marcar um NÃO abaixo de “você propõe alguma ação?”. Se considerar que a medida deve ser tentada, marcar SIM. Usar o espaço dos COMENTÁRIOS para colocar uma descrição de sua sugestão;

- ?? Depois de terminado, olhar novamente os itens onde foi marcado SIM. Escolher alguns pontos cujos benefícios forem considerados mais importantes. Marcar PRIORIDADE nestes itens;
- ?? Antes de terminar, assegurar-se de ter marcado NÃO ou SIM em todos os itens. Nos itens marcados com um SIM, verificar se aqueles considerados PRIORIDADE estão assinalados como tal;
- ?? Preferencialmente, o profissional que fará a aplicação da Lista de Checagem, deverá fazê-lo em companhia de um representante do setor, deixando sempre claro que as informações ali apresentadas serão sigilosas. Quando da entrevista com funcionários, caso seja necessário, solicitar ao representante do setor que, para evitar intimidações, sejam feita em separado. Os nomes dos funcionários, setores ou atividade serão mantidos em sigilo.
- ?? As perguntas serão abertas e respondidas pelo entrevistador, conforme sua interpretação das informações prestadas pelos entrevistados.

#### 3.1.2.1.4 Priorização das ações de melhoria

Após todos os participantes terem preenchido suas listas de checagem, foi realizada uma reunião para compatibilização das informações. Todas as recomendações foram agrupadas por tema, como: iluminação, ruído, movimentação de materiais. Os participantes tiveram oportunidade de expressar e discutir com os colegas as razões da melhoria solicitada e fazer uma revisão final de suas sugestões.

A partir da revisão feita, foram avaliadas pelos participantes, quais sugestões eram mais importantes em matéria de melhoria das condições de trabalho, investimento necessário à implantação da melhoria e também quais



os resultados possíveis de aumento de produtividade a partir da implantação das melhorias. Cada equipe relacionou suas prioridades.

#### 3.1.2.1.5 Descrição das ações – prioridades

Nesta etapa cada equipe discutiu as prioridades elencadas. Detalharam a situação atual encontrada no setor onde aplicaram a lista e qual a sua sugestão para a solução do problema. Colocaram também quais os resultados esperados com a implantação de sua sugestão.

Foi necessário um acompanhamento bastante próximo, por parte do pesquisador, para que não se perdessem as percepções dos participantes quando da aplicação da lista de checagem.

#### 3.1.2.1.6 Plano de ação

Com as sugestões compatibilizadas e discutidos quais os benefícios para o trabalhador e para a empresa, o próximo passo foi sistematizar um plano de ação, conforme modelo proposto ( ANEXO 3 ).

A elaboração do Plano de Ação deu-se através de reunião com o Gerente da Fábrica e cada um dos setores envolvidos. Os trabalhadores tiveram oportunidade de conhecer as sugestões e participar de sua implementação.

Finalizada esta etapa, procedeu-se a apresentação do Plano de Ação à direção da empresa para que realizasse sua análise crítica, decidindo pela aprovação ou não do plano.

Uma vez que o plano foi aceito, a empresa nomeou uma pessoa que para realizar o acompanhamento do trabalho, mantendo todos os colaboradores da empresa informados sobre as melhorias implementadas e os resultados esperados com estas melhorias.

As sugestões que não foram colocadas como prioridade poderão ser tratadas por cada setor, depois de discutidas e verificada a sua viabilidade. O tratamento seguirá o mesmo das prioridades.

### 3.1.3 Forma de aplicação

A aplicação do método foi realizada integralmente pelos trabalhadores, o pesquisador agiu com um facilitador, deixando que as opiniões e a experiência do trabalhador estivessem presentes em todas as etapas da aplicação do trabalho.

O pesquisador deve orientar, tirar dúvidas sobre cada uma das etapas, mas em nenhum momento interferir nas escolhas das equipes quanto aos setores que pretendem aplicar a lista, a linguagem a ser utilizada e os pontos que serão objetos de aplicação das melhorias.

### 3.1.4 Critérios de análise

O critério para a realização da análise dos resultados será quali-quantitativo, levando em consideração a percepção do pesquisador durante a realização da atividade e as informações levantadas junto à direção da empresa sobre a forma de atuação da organização.

## **4 APLICAÇÃO E RESULTADOS**

A empresa onde foi aplicado o método proposto foi uma Indústria do setor do mobiliário que está localizada na cidade de Capitão Leônidas Marques, no Estado do Paraná e conta atualmente com 64 funcionários. Seus principais produtos são jogos de salas de jantar, contendo: mesa, cadeiras, balcão e espelho com moldura, em modelos de 06 e 04 cadeiras.

### **4.2 Caracterização da empresa**

A empresa é familiar sendo que seu fundador, ainda trabalha na empresa, coordenando as áreas de compras, vendas e auxiliando na gerência da produção. O mercado da Indústria onde foi aplicado o método, são os estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, São Paulo, Rio de Janeiro, Mato Grosso, vendendo também para alguns estados do Nordeste brasileiro. Seu produto é destinado às classes média e média baixa, tendo boa aceitação. Os clientes principais são redes de lojas de varejo.

A história da Indústria inicia quando três amigos do empresário iniciam uma indústria no ramo moveleiro e o convidaram a fazer o mesmo, uma vez que o município estava incentivando a criação de empresas no setor. Sem experiência no ramo, a atividade do empresário anteriormente era a lavoura, o empresário optou por iniciar sua atividade fabricando cozinhas. A opção pela fabricação de cozinhas se deu em função de que a empresa que mais se destacava no município era justamente uma indústria de cozinhas.

O empresário ganhou um barracão da prefeitura, em comodato, por 10 anos, este barracão representa hoje 40% ( quarenta por cento ) do espaço físico ocupado pela indústria.

A partir de alguns fracassos, como foi o caso da fabricação de cozinhas, passando por outros produtos, a empresa ganhou solidez na fabricação de mesas e jogos de jantar.

O crescimento da indústria pesquisada deu-se em conjunto com o crescimento de outras empresas do mesmo ramo na cidade, atualmente o município de Capitão Leônidas Marques, desponta como um polo moveleiro para a região oeste do Paraná.

A indústria em referência foi ampliando seu mercado e também ampliando suas instalações, ainda tendo como base o mesmo barracão cedido pela prefeitura do município.

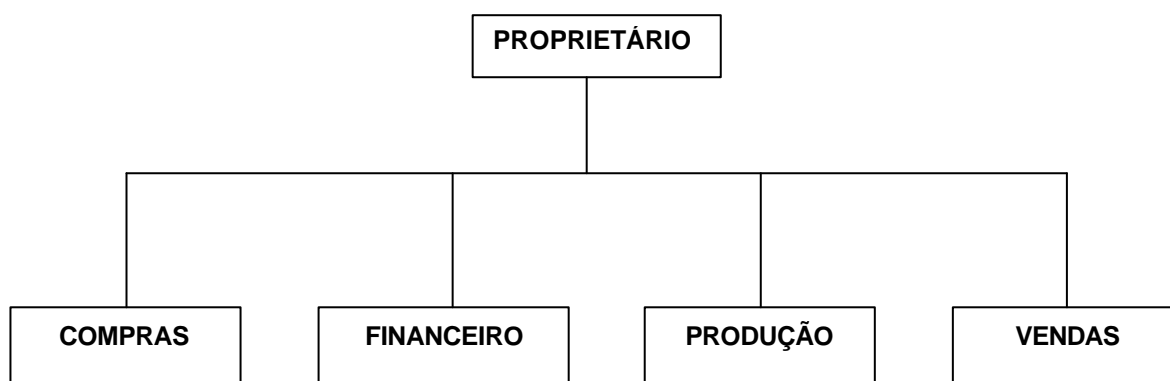
A mão de obra para a atividade vem da lavoura, uma vez que a região não tem tradição industrial e muito menos no ramo moveleiro, portanto, o empresário teve que preparar seus colaboradores a partir de uma pessoa mais experiente contratada como responsável pela produção. A empresa foi ampliando suas atividades e adquirindo máquinas, equipamentos e aumentando seu quadro funcional, isto gerou alguns problemas que irão ser observados durante a pesquisa e apontados nos indicadores.

A empresa tem enfrentado problemas de liquidez uma vez que sofreram perdas financeiras com concordatas de grandes lojas de varejo, portanto, hoje procuram selecionar melhor seus clientes, muito mais pela liquidez dos mesmos do que pelo volume de compras.

Em função da situação de mercado que vem passando, provavelmente a empresa deva demitir funcionários nos próximos meses, no entanto vem buscando melhorar a condição de trabalho, a qualidade de vida de seus funcionários e também tem buscado um aumento de produtividade, investindo em treinamentos e programas como o apresentado.

### 4.2.1 Organograma

O organograma da empresa Industria onde foi aplicado o método é enxuto, característica das pequenas empresas, onde seu proprietário, exerce o controle sobre os vários setores da organização. Cada um dos setores possui um encarregado que se reporta diretamente ao proprietário/diretor, sendo que o mesmo imprime sua característica pessoal em todos os setores e decisões que dizem respeito a empresa.



Fonte: Industria onde foi implantado o método.

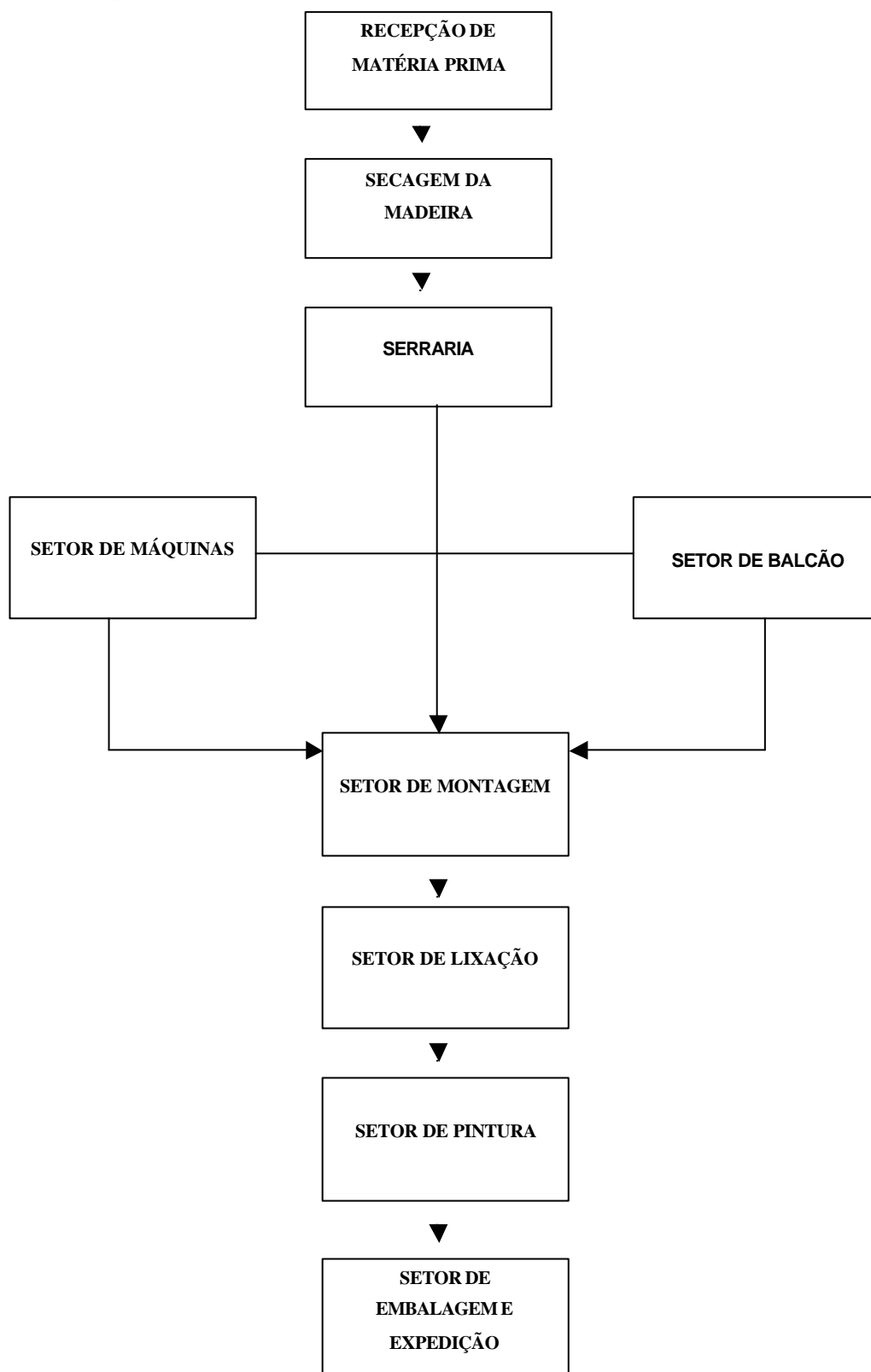
### 4.2.2 Sistema produtivo

O processo produtivo da Industria pesquisada tem como característica a produção em série, os setores estão bem definidos, cada um sabe qual sua função e suas atribuições. Cada setor possui uma pessoa encarregada que se reporta ao Gerente de produção.

A organização na fábrica apresenta-se prejudicada em função de que o barracão em que hoje está localizada a empresa não foi desenvolvido para o porte atual da industrial. A empresa cresceu e foi adaptando o espaço para as novas necessidades, tanto que o setor de fabricação de balcão é praticamente uma fábrica à parte, possuindo até máquinas em duplicidade, isto é, alguns

trabalhos executados no setor de balcão poderiam ser absorvidos pelo setor de máquinas e lixação.

O processo produtivo da Indústria pesquisada, apresenta-se como o indicado no diagrama abaixo:



### 4.3 Aplicação

A aplicação do método na Indústria pesquisada, seguiu os seguintes passos:

- ?? Foi apresentado ao empresário uma proposta de trabalho: um método que possibilitasse identificar possibilidades de melhorias no ambiente de trabalho, com baixos investimentos e com a participação dos funcionários;
- ?? Após reuniões com o empresário, tiradas as dúvidas e obtido o compromisso de liberação da empresa e funcionários para execução da atividade, foi agendado o início do trabalho;
- ?? Foram selecionados, pelo empresário, de maneira aleatória, seguindo algumas orientações com relação ao perfil, 08 colaboradores, sendo estes funcionários de maior experiência, com vários anos de atividade na profissão e que exercem liderança em seu meio, mesmo que na maioria dos casos de maneira informal;
- ?? Foi ministrado o treinamento “Melhor ambiente de trabalho – uma visão ergonômica”, onde foram apresentados conceitos de Ergonomia, movimentação de materiais, postos de trabalho, organização do trabalho, iluminação, ruído e utilização segura e eficiente de máquinas, bem como apresentada a lista de checagem;
- ?? Foi separado o grupo que recebeu o treinamento em duplas, de maneira que nenhum membro da dupla pertencesse ao setor onde iria aplicar a “Lista de Checagem”;
- ?? Foram realizadas reuniões com cada dupla para explicação do instrumento “Lista de Checagem” e explicada a razão de cada dupla aplicar o instrumento no setor de outros colegas e não no seu (dar maior liberdade ao questionamento e o surgimento de idéias sem que tivessem os paradigmas do trabalho no setor como juiz);
- ?? As duplas realizaram a aplicação da lista de checagem, sob orientação e supervisão constante do pesquisador, nos setores previamente

definidos (escolhidos pelos participantes) durante aproximadamente 06 horas.

- ?? Após todas as duplas aplicarem seus questionários, foi realizada uma reunião ao final do dia, com o objetivo de discutir os resultados levantados;
- ?? Cada dupla apontou, das sugestões indicadas quais seriam as prioritárias e marcou então PRIORIDADE para estes itens. Foi solicitado que as duplas levassem em consideração a melhoria obtida com a sugestão indicada e o resultado para os trabalhadores e também para a empresa;
- ?? Cada dupla elencou e detalhou suas prioridades em instrumento próprio chamado “DESCRIÇÃO DA AÇÃO – PRIORIDADE”;
- ?? O material foi reunido e preparado um resumo com todas as sugestões e também com as PRIORIDADES apontadas pelos participantes;
- ?? Em reunião realizada posteriormente, foi apresentado ao grupo o resultado do trabalho que eles fizeram e solicitado que todos participassem da etapa seguinte;
- ?? Cada setor recebeu a relação integral das sugestões que servirão de base para a tomada de decisões futuras na empresa/setor. As PRIORIDADES foram apresentadas para cada setor e solicitado que um PLANO DE AÇÃO fosse elaborado envolvendo todos os trabalhadores do setor.

## **4.4 Resultados**

Os resultados obtidos com a aplicação do método foram satisfatórios para o pesquisador, pois, comprovaram que a participação dos funcionários na implantação de processos que impliquem em mudanças de hábitos e costumes, é fundamental.

As recomendações feitas pelos colaboradores são de nível básico, portanto, seus resultados têm alcance limitado do ponto de vista ergonômico e

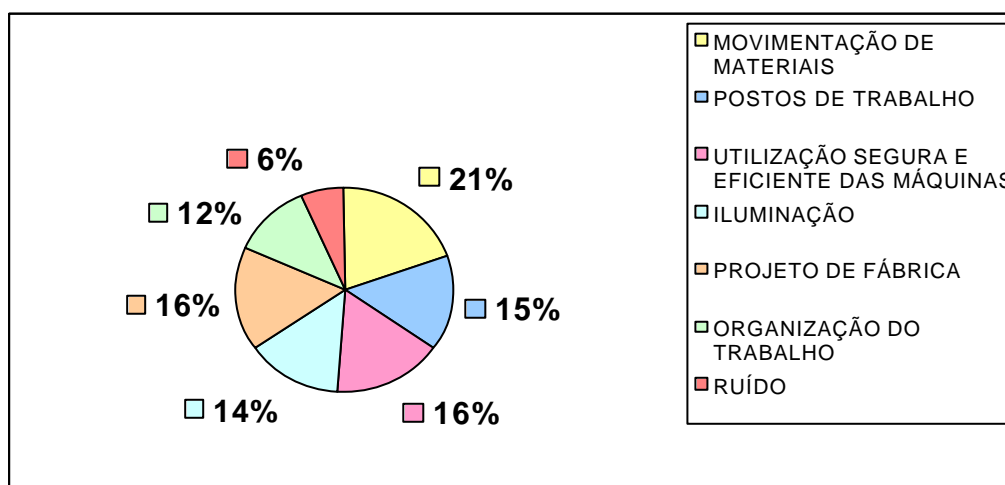


econômico, mas é fundamental observar o comprometimento dos participantes com as melhorias sugeridas para o seu ambiente de trabalho, mesmo não pertencendo ao setor onde as sugestões foram colocadas.

Destaca-se que os investimentos necessários para a execução da maioria das ações, são investimentos baixos e que muitas sugestões feitas pelos colaboradores, como a “ implantação de limpeza regular nas máquinas e nos postos de trabalho”, são de responsabilidade dos próprios trabalhadores.

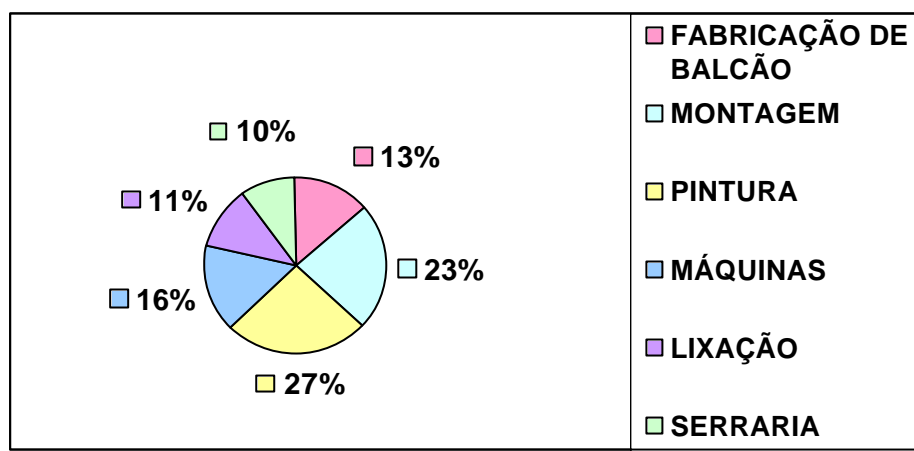
Houve um total de 141 sugestões de melhorias, sendo que 21% destas referem-se ao item “ Movimentação de materiais”, 16% das sugestões dizem respeito ao “ Projeto de fábrica” , 16% tratam do tema “ Utilização segura e eficiente de máquinas e equipamentos”, 15% das oportunidades de melhoria apontadas tratam sobre o “ Posto de trabalho”, 14% sobre o item “ Iluminação”, 12% “ Organização do trabalho” e 6% das sugestões colhidas referem-se a melhorias com relação ao “ Ruído”, conforme apresentado no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Sugestões de melhorias por tema



Fonte: Indústria pesquisada.

Gráfico 2 – Sugestões de Melhorias por Setor



Fonte: Indústria pesquisada.


As sugestões de melhorias apresentadas pelos participantes foram levantadas nos seguintes setores da fábrica:

- ?? Serraria ( Quadro 04 );
- ?? Fabricação de balcão ( Quadro 05 );
- ?? Máquinas ( Quadro 06 e 07 ).
- ?? Montagem ( Quadro 08 e 09);
- ?? Lixação ( Quadro 10 );
- ?? Pintura ( Quadro 11 e 12 ).

Conforme apresentado no Gráfico 2, das 141 sugestões de melhoria a sua maioria, isto é, 27% das sugestões aplicam-se ao setor de pintura, o que está coerente com as condições da empresa e também com seu histórico, pois a empresa teve um crescimento rápido e suas instalações não previam um setor de pintura maior que o idealizado no início das atividades, então o setor ficou dentro da fábrica, sem aberturas ou outro tipo de ventilação natural e com problemas de armazenagem de peças em processo e acabadas.

O setor que apresentou um índice de sugestões acima do esperado foi o de montagem, com 23% das sugestões colhidas, embora não seja um setor de grande perigo para os trabalhadores, percebe-se a preocupação com relação ao retrabalho e ao esforço físico desnecessário.

## Quadro 04 – Setor de Serraria

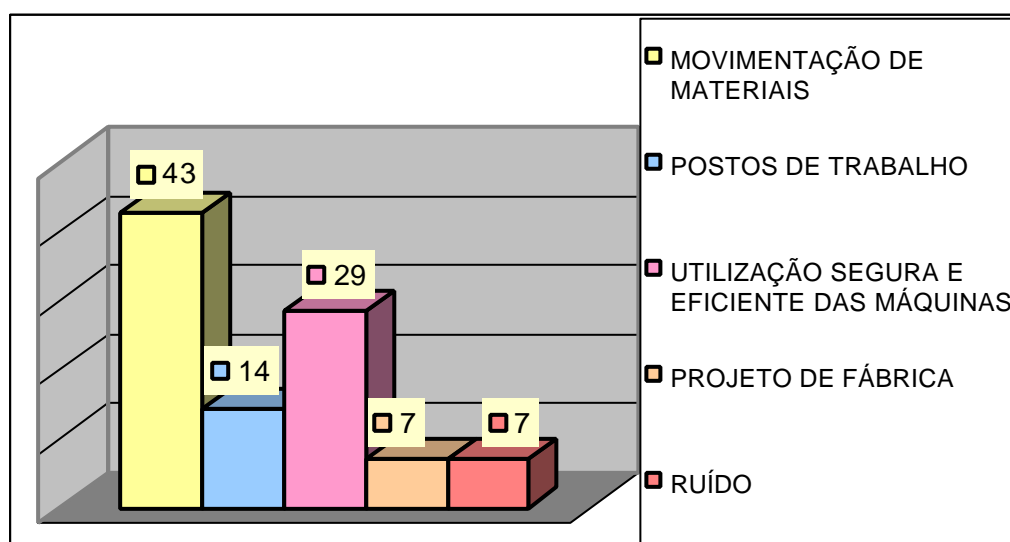
	<p><b>Atividades do Setor:</b></p> <p>Este setor recebe a matéria prima bruta, isto é em tábuas, já devidamente secas.</p> <p>Realiza o primeiro corte na madeira deixando-a na bitola ( medida) adequada para a realização das demais atividades.</p> <p>É fornecedor para o setor de máquinas e recebe da Estufa e do Pátio.</p> <p>É uma atividade que demanda grande esforço físico, além de estar em local semi aberto favorecendo o contato com o frio, vento e calor.</p> <p>Neste setor trabalham em torno de 04 pessoas.</p> <p>As máquinas encontradas no setor são:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>?? Destopadeira</li> <li>?? Serra Circular</li> <li>?? Tupia</li> <li>?? Esquadrajadeira</li> </ul>
<p><b>Sugestões de Melhorias:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Retirar as madeiras que não são utilizadas do local de trabalho, ocupam muito espaço e é perigoso;</li> <li>2. Prateleira para colocar as travessas, pés e outros materiais;</li> <li>3. Protetor para a serra circular;</li> <li>4. Painele para colocação de ferramentas;</li> <li>5. Carrinho para puxar madeira motorizado;</li> <li>6. Carrinho com 4 pneus puxado a mão para transporte de peças entre as máquinas;</li> <li>7. Trocar as chaves elétricas, porque está perigoso pegar fogo;</li> <li>8. Uma mesa ao lado das máquinas para evitar o trabalho de abaixar e levantar as peças. O trabalho fica mais rápido e o trabalhador sofre menos;</li> <li>9. Colocar um protetor na destopadeira, na circular e arrumar as instalações elétricas;</li> <li>10. Colocar um protetor nas serras e facas;</li> <li>11. Manter as serras constantemente afiadas para evitar forçá-las quando de sua utilização;</li> <li>12. Engraxar as máquinas, passar ar e apertar peças soltas, pelo menos uma vez por semana;</li> <li>13. O ambiente é frio e úmido porque está com as laterais abertas. O chão é instável, não há piso, é terra batida: sugestão é um local fechado, bem iluminado com ventilação boa e com um piso bom. Daí dá para melhorar a movimentação de materiais e outras coisas. Na nova fábrica vai ter tudo isto;</li> <li>14. Usar protetor auricular.</li> </ol>	

O setor de “Serraria” apresentou um total de 14 sugestões de melhoria, o que corresponde a 10% do total de sugestões colhidas, foi o setor que obteve o menor número de sugestões apresentadas, conforme é demonstrado no Gráfico 2.

Embora o setor de “ Serraria “ seja um setor de alto risco para seus ocupantes, uma vez que suas condições de trabalho são precárias: o chão é de terra batida, não há proteção contra o frio e o vento, o trabalho é pesado e está isolado dos demais setores. Há que se destacar que as pessoas que participam do setor de “ Serraria “ são profissionais oriundos de empresas que cortam e serram a madeira ( serrarias ) acostumados a este tipo de atividade e a ambientes piores aos encontrados na indústria pesquisada, o pesquisador infere que esta seja a razão do baixo índice de sugestões apresentadas pelo setor, aliados ao fato da expectativa por parte dos participantes do setor com as novas instalações da fábrica que estão em andamento.


Considerando o total das 14 sugestões do setor de “Serraria”, 43% são propostas de melhorias com relação a “ Movimentação de Materiais “, 29% dizem respeito a recomendações sobre a “ Utilização Segura e Eficiente de Máquinas e Equipamentos”, os outros 28% das sugestões restantes estão distribuídas entre os temas “Postos de trabalho”, “Projeto de Fábrica” e “ Ruído”, não foram apresentadas sugestões com relação ao tema “ Iluminação”, conforme pode ser observado no Gráfico 3.

Gráfico 3 – Setor de Serraria



Fonte: Indústria pesquisada.

## Quadro 05 – Setor de Fabricação de Balcão

	<p><b>Atividades do Setor:</b></p> <p>Este setor recebe a madeira já cortada da serraria e executa as demais operações preparando os componentes para o setor de montagem e pintura.</p> <p>O produto do setor é exclusivamente o balcão que irá compor o jogo de sala de jantar.</p> <p>O número de funcionários deste setor é de 05 pessoas.</p> <p>As máquinas encontradas no setor são:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>?? Furadeira horizontal</li> <li>?? Lixadeira</li> <li>?? Furadeira manual</li> <li>?? Esquadrejadeira</li> <li>?? Tupia</li> <li>?? Compressor de Ar</li> </ul>
<p><b>Sugestões de Melhorias:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adequar as prateleiras e as bancadas na altura certa para o operador;</li> <li>2. Adquirir morsa ou outro dispositivo de fixação para facilitar o trabalho do operador;</li> <li>3. Fazer uma revisão nas instalações elétricas e chaves de acionamento de máquinas;</li> <li>4. Concertar máquinas que estão com alguns componentes avariados;</li> <li>5. Realizar manutenção preventiva nas máquinas;</li> <li>6. Retirar da área de trabalho peças velhas, como cadeiras, latas velhas, armários, pedaços de chapas que não são utilizadas e armazená-los adequadamente;</li> <li>7. Fornecer estrados, armários e bancadas de lixção para facilitar e melhorar o trabalho;</li> <li>8. Fornecer carrinhos para movimentar as peças entre os setores;</li> <li>9. Melhorar a iluminação na sala de pintura (problemas com reflexo e colocação de lâmpadas onde não há necessidade);</li> <li>10. Pintar as paredes de cor branca (usar cal);</li> <li>11. Revisar as lâmpadas e o sistema de iluminação, trocando o que for necessário;</li> <li>12. Fazer uma casinha para o exaustor e removê-lo para fora do prédio para diminuir o ruído;</li> <li>13. Colocar extintores de incêndio e indicar através de faixa ou pintura na parede e no chão;</li> <li>14. Fazer faixas no chão para demarcar os corredores para movimentação de pessoas e materiais;</li> <li>15. Revisar todo o sistema de fiação elétrica do setor.</li> <li>16. Criar gabaritos para facilitar o trabalho com a tupia, na operação do rasgo do tampo;</li> <li>17. Prolongar a mesa da furadeira e colocar delimitadores de espaço para diminuir o tempo de furação;</li> <li>18. Implantar grupos de melhoria da qualidade, discutindo problemas da fábrica e de produção;</li> <li>19. Melhorar a organização dos equipamentos na fábrica para aumentar a produtividade e evitar o risco de acidentes;</li> </ol>	

O setor de “Fabricação de Balcão” apresentou um total de 19 sugestões de melhoria, o que corresponde a 13% do total de sugestões colhidas, conforme é apresentado no Gráfico 2.

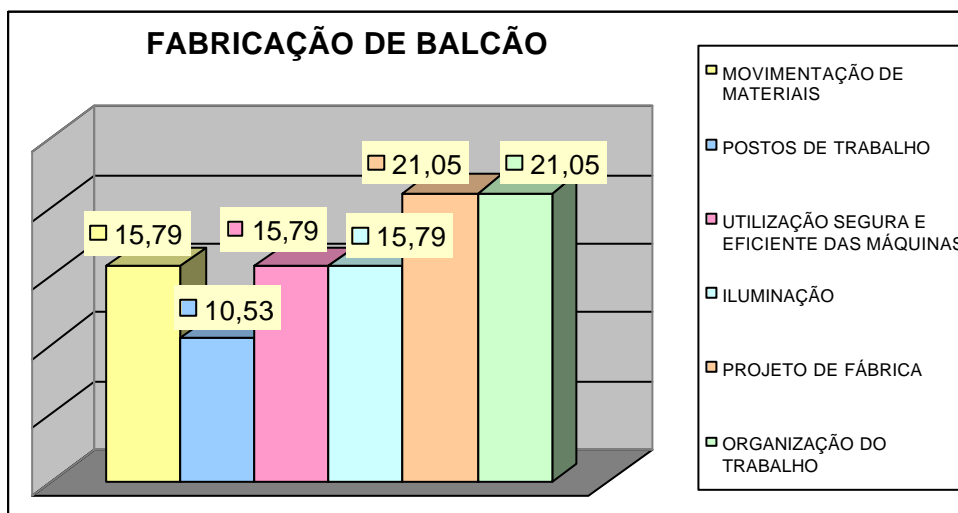
O setor de “Fabricação de Balcão” é um setor, cujas instalações foram construídas recentemente, porém pelo histórico da organização alguns itens

como instalações elétricas, estão adequadas ao construtor mas não a quem executa a atividade, portanto as sugestões apresentadas são uma indicação de que é adequado consultar aos ocupantes dos postos de trabalho sobre como estes postos devam ser planejados e implementados, bem como o ambiente em que estarão inseridos.

O setor apresenta um ambiente mais adequado do que os demais da organização, mais ventilado e com iluminação melhor, bem como os equipamentos são mais novos e com proteções de fábrica em suas partes de maior risco.


Como é apresentado no Gráfico 4, do total de sugestões do setor de balcão, 21% são propostas para melhorias da condição de “Organização do trabalho”, 21% se refere ao “Projeto de fábrica”, 47% divide-se igualmente em sugestões para “Movimentação de Materiais”, “Utilização eficiente de máquinas e equipamentos” e melhorias na “Iluminação”, os 11% restantes são sugestões relativas aos “Postos de trabalho”.

Gráfico 4 – Fabricação de Balcão




Fonte: Indústria pesquisada.

## Quadro 06 – Setor de Máquinas

	<p><b>Atividades do Setor:</b></p> <p>Este setor recebe a madeira cortada e realiza todas as operações necessárias para transformar a matéria prima no móvel, produto final .</p> <p>É um setor onde estão concentrados o maior número de funcionários da empresa, 25 funcionários.</p> <p>As máquinas são de grande risco, a movimentação de material é intensa.</p> <p>As máquinas encontradas no setor são:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>?? Lixadeira “pneuzinho”</li> <li>?? Lixadeira de Fita</li> <li>?? Plainadeira</li> <li>?? Furadeira Pneumática</li> <li>?? Tupia</li> <li>?? Serra fita</li> <li>?? Serra circular</li> <li>?? Máquinas de fazer cantos</li> <li>?? Esquadrejadeira</li> <li>?? Plaina</li> </ul>
<p><b>Sugestões de Melhorias:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Retirar da área de trabalho as máquinas que não estão sendo utilizadas;</li> <li>2. Retirar madeiras que estão no chão. Fazer carrinhos e colocar mais proteção nas máquinas;</li> <li>3. Fornecer prateleiras adequadas para a colocação de ferramentas, matérias primas e peças para a plainadeira, pneuzinho, lixadeira e esquadrejadeira;</li> <li>4. Usar carrinhos e prateleiras móveis em todos os locais onde se necessite pegar peso;</li> <li>5. Fazer painel de ferramentas para por chaves e materiais utilizados no trabalho;</li> <li>6. Mesas para auxiliar na movimentação de peças em processo;</li> <li>7. Ajustar a altura dos equipamentos ou fornecer estrados para evitar posturas curvadas ou forçadas durante o trabalho. Por exemplo, na lixadeira treme-treme a funcionária é muito baixinha para a altura da bancada e tem que ficar com os braços muito erguidos para fazer seu trabalho;</li> <li>8. Fazer banquinhos para descanso das pernas, para os que trabalham em pé o dia todo;</li> <li>9. Fornecer e orientar os funcionários a utilizar os Equipamentos de Proteção Individual, como: luvas de couro, óculos de proteção e avental de couro para trabalhos que jogam muito cavaco;</li> <li>10. Colocar lâmpadas fluorescentes sobre as máquinas mais perigosas, abaixar mais as lâmpadas para melhorar a iluminação;</li> <li>11. Fazer manutenção geral das máquinas pelo menos uma vez por mês;</li> </ol>	



## Quadro 07 – Setor de Máquinas - continuação

	<p><b>Atividades do Setor:</b></p> <p>Este setor recebe a madeira cortada e realiza todas as operações necessárias para transformar a matéria prima no móvel (produto final ).</p> <p>É um setor onde estão concentrados o maior número de funcionários da empresa, 25 funcionários.</p> <p>As máquinas são de grande risco, a movimentação de material é intensa.</p> <p>As máquinas encontradas no setor são:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>?? Lixadeira “pneuzinho”</li> <li>?? Lixadeira de Fita</li> <li>?? Plainadeira</li> <li>?? Furadeira Pneumática</li> <li>?? Tupia</li> <li>?? Serra fita</li> <li>?? Serra circular</li> <li>?? Máquinas de fazer cantos</li> <li>?? Esquadrejadeira</li> <li>?? Plana</li> </ul>
<p><b>Sugestões de Melhorias:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>12. Implantar a manutenção preventiva (lubrificação, aperto das partes das máquinas, substituição de correias) que pode ser feita pelo próprio operador. Treinar o operador para que ele possa fazer isso.</li> <li>13. Pintar as paredes com cor clara (tinta a base d'água);</li> <li>14. Colocar mais lâmpadas direcionadas para as máquinas que precisem de um cuidado maior;</li> <li>15. Aumentar o número de janelas ou aumentar o tamanho delas para que a luz natural entre mais na fábrica;</li> <li>16. Colocar telhas translúcidas para melhorar a claridade no ambiente e gastar menos luz;</li> <li>17. Melhorar a ventilação, colocando mais um ventilador;</li> <li>18. O exaustor faz muito barulho. É preciso criar um isolamento nele ou colocá-lo para fora do prédio;</li> <li>19. Colocar mais extintores na fábrica e treinar o pessoal de como utilizá-los;</li> <li>20. Revisar toda a instalação elétrica da fábrica, pois tem muita “gambiarra”;</li> <li>21. Fazer uma limpeza em todas as caixas de força, tem muito pó acumulado;</li> <li>22. Mesas e chaves para cada máquina;</li> <li>23. Melhorar o relacionamento entre os funcionários;</li> <li>24. Fornecer protetores auriculares e treinar o pessoal para utilizá-los.</li> </ol>	

O setor de “ Máquinas” apresentou um total de 24 sugestões de melhoria, o que corresponde a 16% do total de sugestões colhidas, foi o terceiro setor em número de sugestões apresentadas, conforme é demonstrado no Gráfico 2.

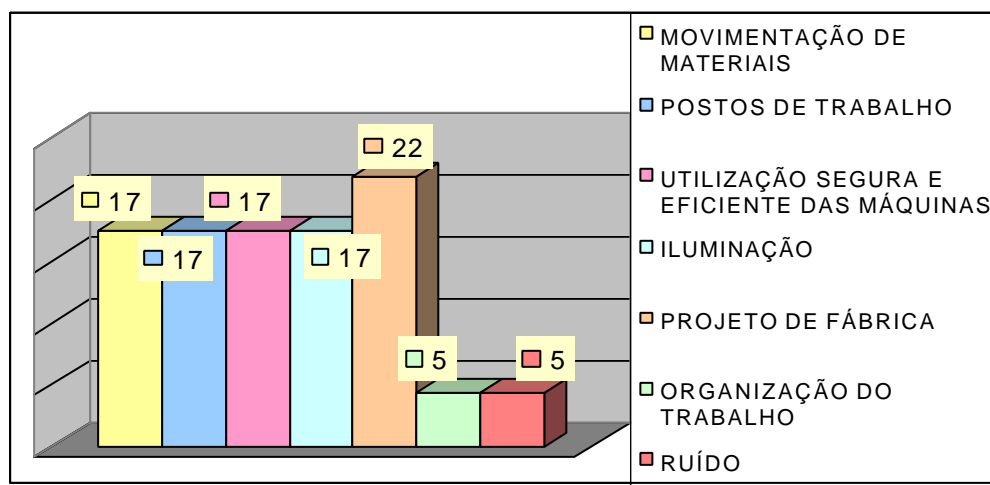
O setor de “Máquinas” é certamente o setor de maior risco em uma atividade como a pesquisada, no entanto o número de sugestões sobre o tema “utilização segura e eficiente de máquinas e equipamentos”, não foi o mais



explorado. O pesquisador entende que a razão do fato está nas condições apresentadas pelo setor: é o setor em que estão o maior número de funcionários da empresa, no entanto a iluminação é deficitária, a ventilação é precária e o piso da fábrica requer cuidados e gera uma condição insegura do trabalho. Pelas sugestões apresentadas, entende-se que os trabalhadores estão buscando tomar suas precauções naquilo que eles tem condições de interferir, isto é, apresentando maior cuidado na utilização de máquinas e equipamentos, no entanto estão insatisfeitos com aquilo que não podem interferir, ou seja, com relação as instalações da fábrica, ao ambiente a que estão sujeitos. Este é um indicador bastante interessante para a tomada de decisão por parte da diretoria da empresa.

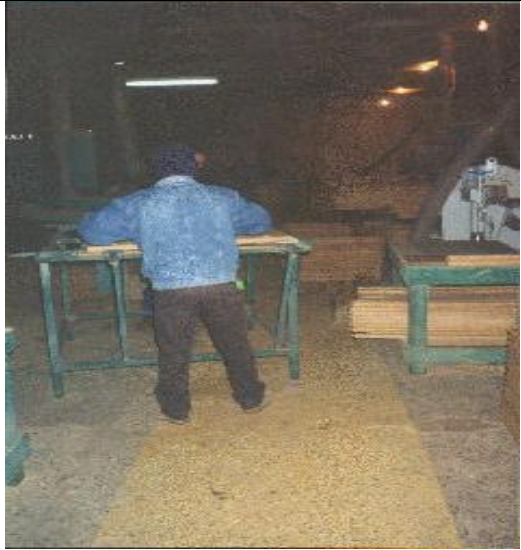
Considerando o total das 24 sugestões do setor de “ Máquinas “, 22% são propostas de melhorias com relação ao “ Projeto de Fábrica “, os temas “Postos de trabalho”, “ Utilização Segura e Eficiente de Máquinas e Equipamentos”, “Iluminação” e “Movimentação de Materiais” participam igualmente perfazendo um percentual de 68%, sendo que os 10% restantes estão dividias em sugestões relativas aos itens “ Ruído” e “ Organização do Trabalho”, conforme esta destacado no Gráfico 5.

Gráfico 5 – Setor de Máquinas

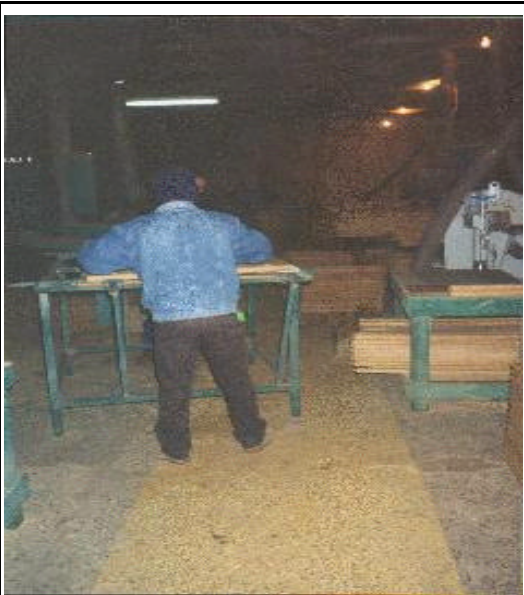


Fonte: Indústria pesquisada.

## Quadro 08 – Setor de Montagem

	<p><b>Atividades do Setor:</b></p> <p>Este setor recebe os componentes já usinados dos setores de serraria e balcão, bem como demais componentes do almoxarifado. Utilizando-se de mesas próprias e ferramentas manuais, executam a montagem dos componentes. O número de funcionários deste setor é de 10 pessoas. Neste setor a mão de obra é bastante especializada, pois é aqui que se faz o ajuste “fino” das peças. Os equipamentos foram desenvolvidos pelos próprios montadores e eles são considerados indispensáveis para o bom andamento do serviço. As máquinas encontradas no setor são:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>?? Ferramentas manuais</li> <li>?? Bancada de montagem.</li> <li>?? Prensa</li> <li>?? Serra circular</li> </ul>
<p><b>Sugestões de Melhorias:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Retirar do balcão de montagem os objetos e as ferramentas que não são utilizadas com frequência.</li> <li>2. Fornecer uma prateleira para colocar peças (matéria prima) e ferramentas de trabalho.</li> <li>3. Fornecer uma prateleira móvel para colocar peças em processamento.</li> <li>4. Fazer um estrado para depositar as peças semi-acabadas.</li> <li>5. Fornecer um depósito, estante ou prateleira para guardar acessórios, ferramentas de montar as mesas.</li> <li>6. Fazer uma armação fixa no chão para colocar os tampos de mesas e molduras.</li> <li>7. Fazer um cavalete portátil móvel para carregar as laterais e outras peças pesadas.</li> <li>8. Um painel de ferramentas, ou simples armário sob medida, que todos tenham acesso para tornar mais fácil e mais rápido a procura de ferramentas utilizadas no trabalho.</li> <li>9. Um carrinho móvel ou empilhadeira portátil para a elevação baixa de material.</li> <li>10. Restaurar do piso, está com muitos buracos e soltando pedaços.</li> <li>11. Uma banquetta ou um caixotinho para apoiar os pés para aqueles que ficam o dia inteiro trabalhando em pé nas máquinas.</li> <li>12. Um balcão para a montagem da cadeira.</li> <li>13. Uma proteção para a serra, para o motor e a correia da serra também são necessários.</li> <li>14. Um painel que evite acidentes com a serra.</li> <li>15. Um sinal de alerta visualizando ou isolando a circular.</li> <li>16. Instalar refletores sobre a circular e a bancada de montagem.</li> <li>17. Colocar cortinas nas janelas para evitar o reflexo do sol e que possibilitem ser abertas quando for necessário aumentar a ventilação.</li> </ol>	

## Quadro 09 – Setor de Montagem – continuação

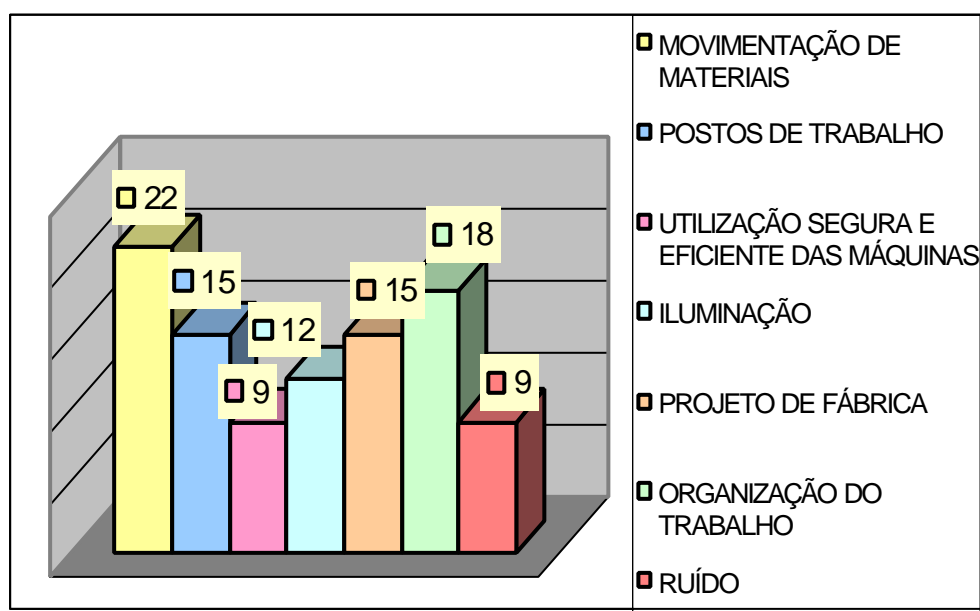
	<p><b>Atividades do Setor:</b></p> <p>Este setor recebe os componentes já usinados dos setores de serraria e balcão, bem como demais componentes do almoxarifado. Utilizando-se de mesas próprias e ferramentas manuais, executam a montagem dos componentes. O número de funcionários deste setor é de 10 pessoas. Neste setor a mão de obra é bastante especializada, pois é aqui que se faz o ajuste “fino” das peças. Os equipamentos foram desenvolvidos pelos próprios montadores e eles são considerados indispensáveis para o bom andamento do serviço. As máquinas encontradas no setor são:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>?? Ferramentas manuais</li> <li>?? Bancada de montagem.</li> <li>?? Prensa</li> <li>?? Serra circular</li> </ul>
<p><b>Sugestões de Melhorias:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>18. Instalar lâmpadas ajustáveis na bancada de montagem e sobre a prensa.</li> <li>19. Fazer limpeza nas lâmpadas e calhas e também nas janelas.</li> <li>20. Melhorar o sistema de ventilação aumentando as aberturas das janelas, no verão o calor é muito forte.</li> <li>21. Instalar extintores de incêndio. Treinar os funcionários sobre como utilizá-lo.</li> <li>22. Fazer uma saída de emergência em caso de incêndio.</li> <li>23. Deixar livre os corredores da fábrica tirando todo o tipo de material e máquinas.</li> <li>24. Pintar faixas separando os setores e os corredores.</li> <li>25. Colocar as máquinas em ordem de produção (layout).</li> <li>26. Proporcionar um rodízio no serviço dando condições de mais pessoas aprenderem outros trabalhos e também mudarem sua postura usando outros músculos do corpo.</li> <li>27. Conceder pausa de cinco minutos para fazer um alongamento (ginástica laboral).</li> <li>28. Usar carrinhos, bancadas, cavaletes ou caixas que possibilitem uma armazenagem temporária de produtos para evitar tempo perdido de busca de material.</li> <li>29. Os trabalhadores devem formar grupos para discutir e apontar soluções sobre problemas de perda de matéria prima, tempo na produção e acidentes ou perigos de acidentes na fábrica.</li> <li>30. Por as máquinas em ordem de produção, organizar melhor o setor, instalar mesas e apoios para facilitar a movimentação das peças.</li> <li>31. Para diminuir o ruído das máquinas implantar um sistema de manutenção regular, lubrificando e apertando componentes soltos ou regulando correias, polias, mancais e rolamentos.</li> <li>32. Usar protetor auricular. Treinar os funcionários sobre a importância de usar os protetores.</li> <li>33. Verificar se os protetores que estão sendo utilizados são adequados para nosso tipo de trabalho.</li> </ol>	

O setor de “ Montagem” apresentou um total de 33 sugestões de melhoria, o que corresponde a 23% do total de sugestões colhidas, foi o 2º colocado em número de sugestões apresentadas, conforme é apresentado no Gráfico 2.

O setor de “ Montagem”, apesar de ser um setor de baixo risco no uso de máquinas e equipamentos, é um setor onde a atividade física é bastante solicitada no que se refere a movimentação de materiais e neste ponto foram apresentadas a maioria das sugestões, demonstrando que o trabalhador não só percebe o esforço desnecessário aplicado em sua atividade, como também reconhece que este esforço traduz-se em retrabalho e baixa produtividade em razão da energia gasta e também com relação ao aspecto motivacional, onde o desgaste pela execução da tarefa não é traduzido pela satisfação em agregar valor ao produto de seu trabalho.

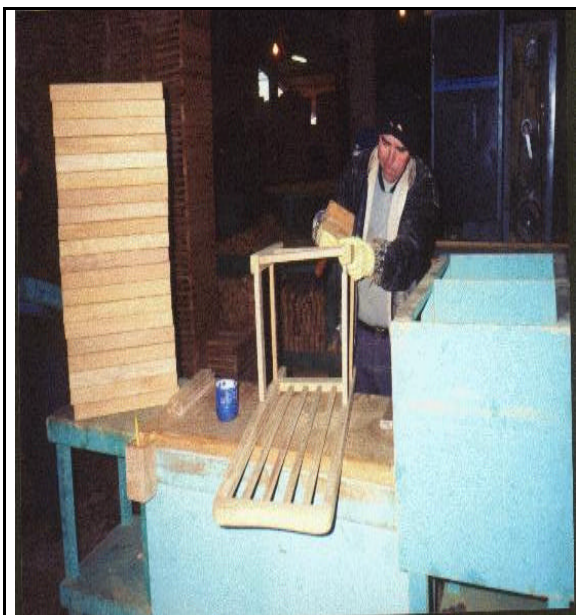
Como pode ser observado no Gráfico 6, das 33 sugestões do setor de “ Montagem “, 22% são propostas de melhorias nas atividades de “ Movimentação de materiais “, 18% dizem respeito as condição de “Organização do trabalho”, 15% se refere ao “ Projeto de fábrica”, 15% são sugestões para melhorias nos “Postos de trabalho”, os 30% restantes são sugestões relativas aos temas “ Ruídos”, “ Iluminação” e “ Utilização Eficiente de Máquinas e Equipamentos”.

Gráfico 6 – Setor de Montagem



Fonte: Indústria pesquisada.

## Quadro 10 – Setor de Lixação

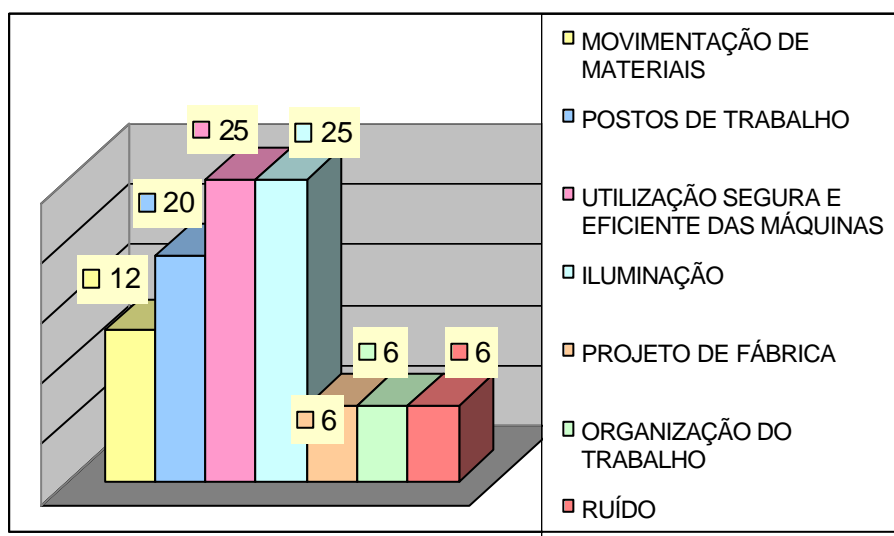
	<p><b>Atividades do Setor:</b></p> <p>Este setor recebe o produto já montado e em alguns casos partes pré-montadas, faltado apenas encaixa-las, seu fornecedor é o setor de montagem.</p> <p>O trabalho executado no setor é manual, exige força muscular e bastante atenção, pois aqui é que se faz o acabamento da peça e o controle de qualidade, caso haja defeitos na madeira ou no produto o material volta aos setores anteriores.</p> <p>É uma atividade com movimentos repetitivos. Neste setor trabalham em torno de 10 pessoas, na sua maioria são mulheres.</p> <p>As máquinas encontradas no setor são:</p> <p>?? Lixadeira manual ( treme-treme)</p> <p>?? Bancadas de Lixação.</p>
<p><b>Sugestões de Melhorias:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Retirar da área de trabalho pés de travessas que não são úteis e fazer mesa para colocar os pés de travessa que estão sendo trabalhados;</li> <li>2. Uma prateleira para colocar as peças e as lixas utilizadas no trabalho;</li> <li>3. Retirar dos postos de trabalho as cadeiras que estão sobrando (sem utilidade), elas ocupam espaço e atrapalham o bom andamento do serviço;</li> <li>4. Aumentar a altura das mesas de lixação, as pessoas estão tendo que se curvar ao trabalhar ocasionando dores nas costas;</li> <li>5. Fornecer banquinhos para descanso, dando condições do trabalhador alternar a posição de pé e sentado;</li> <li>6. É preciso que os trabalhadores utilizem as máscaras de proteção e também os óculos, uma vez que há muita poeira no setor;</li> <li>7. Treinar as funcionárias sobre a importância e os perigos de não se utilizar as máscaras de proteção ao pó;</li> <li>8. Fornecer avental para a lixação, isto diminuiria o contato com o pó;</li> <li>9. Fornecer luvas apropriadas;</li> <li>10. Fornecer uma touca ou um gorro para evitar o acúmulo de pó nos cabelos das funcionárias;</li> <li>11. Colocar folhas transparentes no teto, para aumentar a iluminação;</li> <li>12. Pintar as paredes com cores claras;</li> <li>13. Instalar luzes fluorescentes;</li> <li>14. Colocar cortina para controlar a entrada de luz e vento;</li> <li>15. Pintar os corredores e locais para depósitos intermediários;</li> <li>16. Possibilitar um intervalo de 15 minutos para lanche e exercícios;</li> <li>17. Fornecer e cobrar o uso do protetor de ouvido.</li> </ol>	

O setor de “ Lixação” apresentou um total de 17 sugestões de melhoria, o que corresponde a 11% do total de sugestões colhidas, foi o 5º colocado em número de sugestões apresentadas, conforme é demonstrado no Gráfico 2.

O setor de “Lixação” corresponde ao setor de acabamento, quando não é possível realizar a atividade de lixar com as máquinas “lixadeira” e “pneuzinho”, este trabalho é realizado manualmente. O setor é composto por mulheres em sua maioria, a atividade não exige grande força física, porém é contínua e o “teste de qualidade” é feito através do tato e da visão, portanto a solicitação por uma iluminação melhor condiz com a atividade desenvolvida.

Considerando o total das 17 sugestões do setor de “Lixação”, 25% são propostas de melhorias com relação a “Iluminação”, 25% dizem respeito a recomendações na “Utilização Segura e Eficiente de Máquinas e Equipamentos”, 20% são sugestões para melhorias nos “Postos de trabalho”, os 30% restantes são sugestões relativas aos temas “Ruídos”, “Organização do Trabalho”, “Projeto de Fábrica” e “Movimentação de Materiais”, como pode ser observado no Gráfico 7.


Gráfico 7 – Setor de Lixação




Fonte: Indústria pesquisada.



## Quadro 11 – Setor de Pintura

	<p><b>Atividades do Setor:</b></p> <p>Este setor recebe o produto já montado e em alguns casos partes pré-montadas, o acabamento das peças já foi feito, seu fornecedor é o setor de lixação.</p> <p>O trabalho executado no setor é manual, exige bastante atenção e acuidade visual.</p> <p>Este setor trabalha com tintas, solventes e vernizes, considerados substâncias perigosas. É uma atividade com movimentos repetitivos. Neste setor trabalham 02 pessoas, são profissionais com boa qualificação.</p> <p>As máquinas encontradas no setor são:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>?? Pistola de pintura</li> <li>?? Compressor de ar</li> </ul>
<p><b>Sugestões de Melhorias:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Retirar do local de trabalho ferramentas não utilizadas, peças próximas da pintura, sobras de tintas e cavaletes não utilizados nas atividades diárias de trabalho;</li> <li>2. Uma sala com cortina para colocação de peças recém pintadas com cavaletes (evitando pegar poeira na tinta fresca).</li> <li>3. Uma prateleira para produtos químicos;</li> <li>4. Uma prateleira para colocar os pés e travessas;</li> <li>5. Um carrinho destinado ao transporte de tampos e estocagens;</li> <li>6. Um carrinho para o transporte de tambores;</li> <li>7. Mudar o local de instalação das chaves elétricas, (há perigo de um incêndio);</li> <li>8. O transporte de peças para o estoque precisa ser facilitado através de um carrinho ou algo que facilite a movimentação das peças para reduzir o esforço do trabalhador;</li> <li>9. Fazer rampas para facilitar a movimentação das peças;</li> <li>10. Usar grampos de fixação para os cavaletes de pintar;</li> <li>11. Ajustar o tamanho dos cavaletes para as pinturas das peças (eles estão muito baixos, o operador pinta curvado);</li> <li>12. A instalação elétrica das máquinas e equipamentos não está adequada à atividade e nem ao ambiente;</li> <li>13. Colocar grades inferiores nas cortinas de água;</li> <li>14. Utilização de óculos para os pintores e roupas adequadas. Também é preciso usar uma máscara apropriada para a pintura, eles estão usando máscaras para poeira;</li> <li>15. Realizar a limpeza das máquinas a cada 8:00 para evitar acúmulos de tintas e outros produtos químicos no ambiente;</li> <li>16. Fazer a manutenção das máquinas a cada 48:00 trabalhadas;</li> <li>17. Abrir mais janelas e limpar as janelas já existentes;</li> <li>18. Colocar telhas translúcidas para melhorar a iluminação;</li> </ol>	

## Quadro 12 – Setor de Pintura - continuação

	<p><b>Atividades do Setor:</b></p> <p>Este setor recebe o produto já montado e em alguns casos partes pré-montadas, o acabamento das peças já foi feito, seu fornecedor é o setor de lixação.</p> <p>O trabalho executado no setor é manual, exige bastante atenção e acuidade visual.</p> <p>Este setor trabalha com tintas, solventes e vernizes, considerados substâncias perigosas. É uma atividade com movimentos repetitivos. Neste setor trabalham 02 pessoas, são profissionais com boa qualificação.</p> <p>As máquinas encontradas no setor são:</p> <p>?? Pistola de pintura ?? Compressor de ar</p>
<p><b>Sugestões de Melhorias:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>19. Renovar a pintura no local em cor clara ou branca;</li> <li>20. Mudar o posicionamento das lâmpadas da cortina nº 2 da pintura nº 1;</li> <li>21. Fazer limpeza das lâmpadas com mais frequência;</li> <li>22. Instalar sistema de refrigeração para umedecer o ar;</li> <li>23. Colocar extintores em locais de fácil acesso e sinalizar o local. Desobstruir os locais de colocação dos extintores;</li> <li>24. Verificar se os extintores colocados no setor são adequados para o tipo de incêndio que pode ser ocasionado neste local (espuma, pó químico, água, etc);</li> <li>25. Melhorar a organização dos materiais encontrados no setor;</li> <li>26. Eliminar as instalações elétricas que não estão sendo utilizadas e melhorar aquelas que estão em uso;</li> <li>27. Eliminar vazamento de calha no teto do setor;</li> <li>28. Fazer um vestiário para os pintores (eles improvisaram um no local de trabalho);</li> <li>29. Proporcionar um intervalo de 15 minutos no período vespertino para que o trabalhador possa mudar sua postura, descontraí um pouco e alongar alguns músculos;</li> <li>30. Fornecer lanche durante este intervalo (chá com pão, por exemplo);</li> <li>31. Uma sala de estoque temporário, onde os tambores estariam em suas rampas certas e as latas com seus códigos separados;</li> <li>32. Promover reuniões para expor idéias e problemas a serem solucionados referentes ao trabalho;</li> <li>33. Melhorar a seqüência para os produtos a serem produzidos;</li> <li>34. Adquirir jarras, funil e medidores;</li> <li>35. Construir portas para separar o local de trabalho da pintura dos demais locais mais ruidosos (isto também melhoraria a questão do pó nas peças);</li> <li>36. Orientar os funcionários sobre o uso de protetores auriculares e a necessidade de trocá-los regularmente.</li> </ol>	

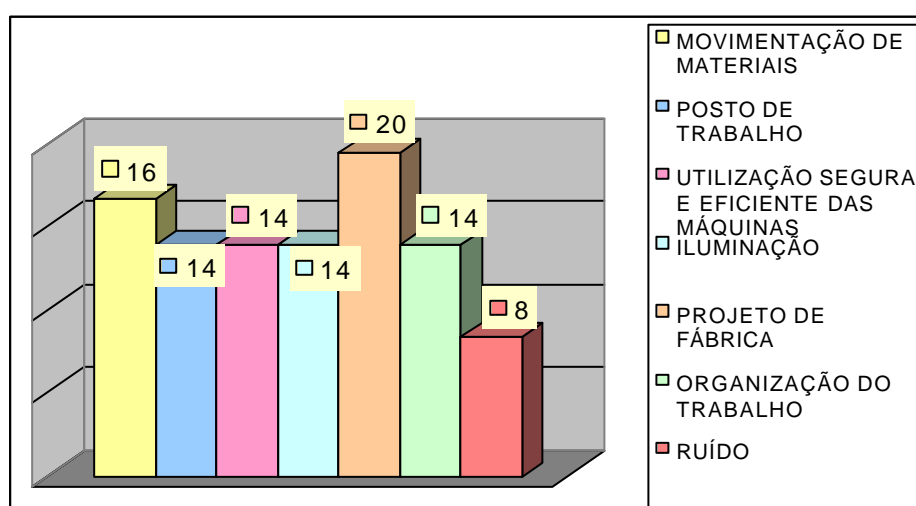
O setor de “Pintura” apresentou um total de 36 sugestões de melhoria, o que corresponde a 27% do total de sugestões colhidas, foi o setor que obteve a primeira colocação em número de sugestões apresentadas, conforme é demonstrado no Gráfico 2.



O setor de “Pintura” é bastante problemático, tanto pela sua atividade considerada perigosa e insalubre, como pelas condições das instalações. A fábrica não estava preparada para o seu crescimento, conforme a empresa cresceu o setor de pintura foi “engolido” pelos demais setores, atualmente o setor está no meio da fábrica, entre a lixação, montagem, armazenagem e expedição. Os problemas relativos as instalações atuais do setor de “Pintura” vão desde a não utilização de equipamentos de proteção individual pelos pintores, falta de isolamento do setor acarretando problemas de acabamento das peças, até organização do setor com relação a vestiário e escoamento da “borra” da pintura.

Considerando as 36 sugestões do setor de “ Pintura “, 20% são propostas de melhorias com relação ao “ Projeto de Fábrica “, 16% dizem respeito a recomendações sobre a “ Movimentação de Materiais”, 56% das sugestões para melhorias estão distribuídas igualmente entre os temas “Postos de trabalho”, “ Utilização Segura e Eficiente de Máquinas e Equipamentos”, “ Organização do Trabalho” e “ Iluminação “, sendo que os 8% restantes estão relacionadas ao “ Ruído “, como pode ser observado no Gráfico 8.

**Gráfico 8 – Setor de Pintura**



Fonte: Indústria pesquisada.

#### 4.4.1 Priorização das ações

As duplas realizaram o levantamento, discutiram os benefícios, as vantagens e as dificuldades de implantação das 141 sugestões de melhorias levantadas e cada dupla elegeu como prioridade algumas sugestões, levando em consideração os benefícios possíveis para os empregados e para a organização, bem como o nível suposto de investimento, conforme é apresentado no Quadro 13.

Embora o número de sugestões de melhorias apresentadas foi bastante significativo, em função do tempo de execução da atividade, para efeito de conclusão do trabalho e verificação da efetividade das ações e do método implantado é que foram selecionadas e tratadas 18 sugestões de melhorias.

O detalhamento das sugestões de melhorias, a descrição da situação atual, a descrição da proposta apresentada bem como os resultados esperados pela aplicação da melhoria, dos 18 itens priorizados, encontram-se no Anexo 2.

**Quadro 13 – Resumo das Ações Prioritárias.**

<b>AÇÃO</b>	<b>TEMA</b>	<b>SETO</b>
		<b>R</b>
1. Retirada de entulhos	Movimentação de Materiais	Balcão
2. Revisão das instalações elétricas e chaves de máquinas	Utilização Segura e Eficiente de Máquinas e Equipamentos	Balcão
3. Bancada para Lixação	Posto de Trabalho	Balcão
4. Furadeira – Sistema de Trabalho	Organização do Trabalho	Balcão
5- Prateleira para Armazenagem e carrinho	Movimentação de Materiais	Montagem
6- armário para Acessórios	Posto de Trabalho	Montagem
7- Retirada de objetos inúteis do setor	Movimentação de Materiais	Montagem
8- Lâmpadas Ajustáveis no Setor	Iluminação	Montagem
9- Estrado ou Estante Móvel	Movimentação de Materiais	Montagem
10- Equipamentos de Proteção Individual	Utilização Segura e Eficiente de Máquinas e Equipamentos	Pintura
11- Proteção na Canaleta	Ut. Seg. Efic. Máquinas e Equip.	Pintura
12- Sala de Cortina	Movimentação de Materiais	Pintura
13- Limpas as Janelas e abrir outras	Iluminação	Pintura
14- Prateleiras e carrinho	Movimentação de Materiais	Máquinas
15- Limpeza Geral	Movimentação de Materiais	Máquinas
16- Melhorar o Relacionamento entre os Funcionários	Organização do Trabalho	Máquinas
17- Geral do setor – prioritário	Movimentação de Materiais. Utilização Segura e Eficiente de máquinas, Posto de Trabalho	Lixação
18- Destopadeira	Utilização Segura e Eficiente de Máquinas e Equipamentos	Serraria

Fonte: Industria pesquisada.

#### 4.4.2 Plano de ação

A equipe executora do trabalho, realizou reuniões com os vários setores envolvidos e elaborou um “Plano de Ação” envolvendo os 18 itens prioritários. Este plano de ação está no Anexo 3, e compreende a descrição da ação a ser desenvolvida, os prazos de execução, o responsável e os valores previstos para realização da atividade.

#### 4.4.3 Conclusão da aplicação do programa

A fase de “Aplicação” do programa transcorreu dentro do planejado, sendo que o método de trabalho proposto foi bem aceito por parte dos trabalhadores e os resultados considerados pelo pesquisador, empregados e empresário como satisfatórios.

Ficou claro para o pesquisador que as necessidades da organização são grandes e que mesmo sendo de nível básico as recomendações apresentadas, serão de muita importância para a melhoria das condições de trabalho na empresa.

## 5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Neste estudo foram discutidos temas relevantes para a melhoria do ambiente de trabalho em pequenas empresas industriais, entretanto:

“...certos conhecimentos básicos de Ergonomia, principalmente aqueles que podem ajudar a melhorar o trabalho nas suas atividades do dia-a-dia, devem ser difundidos, sempre que possível, entre os próprios trabalhadores e seus supervisores. Mais do que isso, devem ser adotados pela alta administração das empresas, como parte da estratégia global de um programa de redução de erros e acidentes e melhoria da produtividade” (IIDA, 1990, p.406).

Baseando-se em conceitos da Ergonomia e aproveitando a experiência prática dos colaboradores da empresa objeto do estudo de caso, foram relacionadas 141 oportunidades de melhoria no ambiente de trabalho, tendo como resultados possíveis a redução de erros, a melhoria da produtividade, a diminuição dos riscos de acidentes de trabalho, o aumento da satisfação no trabalho, a redução do esforço físico e uma maior motivação para o trabalho.

Importante se faz destacar que o pesquisador agiu como orientador do processo e em nenhum momento interferiu nas decisões dos colaboradores da empresa que realizaram a aplicação da “Lista de Checagem”, a “Definição das Prioridades” e as demais etapas do método. Também é relevante destacar algumas considerações colhidas dos colaboradores, como as sugestões sobre o uso de “Toucas para as mulheres da lixação” e a “limpeza do banheiro feita pelos próprios funcionários de maneira rotativa”, ou ainda o “futebol para integração do grupo”, estas observações poderiam passar despercebidas se o trabalho fosse realizado pelo pesquisador e não pelos colaboradores da empresa.

Os resultados obtidos através da aplicação do método foram satisfatórios para o pesquisador e comprovaram que a participação dos funcionários na implantação de processos que impliquem mudanças de hábitos e costumes, é fundamental.

As mudanças sugeridas pelos colaboradores que participaram da implantação do método, são de nível básico e, portanto, seus resultados têm alcance limitado do ponto de vista ergonômico e econômico, mas é fundamental observar o comprometimento dos participantes com as melhorias no ambiente de trabalho, mesmo não sendo seu setor de trabalho. Também se destaca que os investimentos necessários para execução da maioria das ações, são investimentos baixos, conforme é demonstrado no Anexo 3 (Plano de Ação) e que muitas sugestões feitas pelos colaboradores como “implantação de limpeza regular nas máquinas e nos postos de trabalho”, são também desejos do empresário, que admitiu não saber como fazer para colocar em prática estas idéias sem que houvesse uma reação adversa por parte dos empregados.

Outro ponto importante a ser destacado é a praticidade do método. Permitiu que as sugestões não fossem dispersas, mantendo seu foco no objeto principal que era a melhoria do ambiente de trabalho. Com exceção da solicitação “futebol para confraternização entre os funcionários”, todas as demais sugestões ficaram dentro das delimitações propostas pelo método.

Os resultados das “Sugestões de Melhorias” apresentadas de acordo com os temas propostos: 21% Movimentação de Materiais, 16% Projeto de Fábrica e 16% Utilização Segura e Eficiente de Máquinas e Equipamentos, são coerentes com o histórico da empresa. A empresa foi crescendo aos poucos, o barracão onde esta localizada foi aumentando conforme a necessidade da organização, não sendo assim totalmente adequado à atividade, respaldando os dois primeiros itens da classificação. O setor moveleiro é grau de risco 4 (NR 5 do Ministério do Trabalho) o maior risco dentre as atividades industriais, sendo que um de seus maiores problemas está justamente na Utilização das Máquinas e Equipamentos, uma vez que são instrumentos que trabalham em alta rotação e podem produzir mutilações em mãos, braços, e outros membros, apontando para o terceiro item em grau de importância nas sugestões colhidas.

Portanto, os resultados alcançados durante a aplicação do método comprovaram sua viabilidade de implantação em pequenas empresas industriais, sendo destacado sua característica prática e o curto espaço de

tempo de envolvimento das pessoas da organização, em torno de 24 horas de trabalho até a elaboração do Plano de Ação das PRIORIDADES.

O envolvimento dos colaboradores no processo de implantação do método foi elogiado e reconhecido como importante do ponto de vista do empresário e dos próprios colaboradores.

Como contribuição do método aplicado, destaca-se o tempo de execução, a participação dos trabalhadores, o baixo custo de desenvolvimento, a facilidade em atender a necessidades individuais das empresas, a aplicação dos conceitos da ergonomia nas atividades diárias dos trabalhadores e o despertar da visão crítica com relação à responsabilidade de cada um para a melhoria do ambiente de trabalho, bem como da importância de compartilhar idéias e informações para o aprimoramento contínuo.

## **5.2 Recomendações para a empresa**

De acordo com o exposto anteriormente, sugerimos que a empresa reveja, com urgência, as questões relativas à “ Movimentação de Materiais”. Existe uma grande concentração de questões e sugestões que dizem respeito a este item, portanto, algumas sugestões podem ser apresentadas, como:

- ?? Melhorar o piso da fábrica, tornando-o mais uniforme e seguro;
- ?? Desenvolver carrinhos e prateleiras que facilitem o trabalho junto às máquinas;
- ?? Colocar um carrinho de quatro rodas no transporte de materiais semi acabados de um setor para o outro;
- ?? Pintar faixas de delimitação;
- ?? Estrados com altura adequada para a atividade de coletar e depositar material em processo.

As sugestões apresentadas com relação ao tema ” Projeto de Fábrica”, reportam-se principalmente aos itens de “Iluminação”, “Ventilação” e comodidades de bem estar, como “banheiros” e “Vestiários”, portanto sugerimos uma atenção especial a estes itens, também poderia ser

considerado, a inclusão de alguns benefícios como bebedouros e uma cozinha para preparação/aquecimento de refeições.

Com relação ao item “Utilização Segura e Eficiente de Máquinas e Equipamentos”, além das sugestões apontadas pelos colaboradores, cabe ressaltar que a empresa deve implantar com urgência, a figura da CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes de Trabalho) uma vez que são vários os itens com relação à segurança do trabalho que precisam ser revistos na organização e também por ser uma obrigação legal.

Alguns pontos, destacados com relação à segurança são:

- ?? Uso de EPI ( equipamento de proteção individual );
- ?? Uso de EPC ( equipamento de proteção coletiva );
- ?? Ruído elevado;
- ?? Poeira em suspensão;
- ?? Guarda de material tóxico e inflamável em local inadequado;
- ?? Falta de uso de uniformes por parte de alguns funcionários;
- ?? Ninguém usa calçado de segurança e alguns trabalham de chinelos;

Sugerimos ainda que a Industria de Mesas Torres Ltda, implante:

- ?? Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho;
- ?? Ginástica Laboral;
- ?? Rodízio de funcionários nos setores;
- ?? Equipes de melhoria contínua;
- ?? Reuniões para discussão sobre o andamento do trabalho e busque soluções compartilhadas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARELLI, Walter. **Governo paulista tem convênio com MTE para controle das condições de trabalho**. Revista SOS – Associação Brasileira para a Prevenção de Acidentes. São Paulo: ABPA Publicações . n. 211 jul/ago. 2000. p. 10 a 13.
- BERGAMO FILHO, Valentino. **Caminhos da qualidade e produtividade**. São Paulo, [s. n.], 1991.
- BOM SUCESSO, E. P. **Trabalho e qualidade de vida**. Rio de Janeiro: Qualitymark/Dunyoa., 1998.
- BONCIANI, Mário. **Saúde, ambiente e contrato coletivo de trabalho: experiências em negociação coletiva**. São Paulo: LTr, 1996.
- BRASIL, Câmara dos Deputados 51ª Legislatura – 2ª Sessão Legislativa. **Separatas de Discursos, pareceres e projetos**. Nº 153/2000. Senado Federal. Secretaria Especial de Editoração e Publicações. Brasília. DF
- BRASIL, Ministério do Trabalho. **Manual de legislação, segurança e medicina do trabalho**. 48. ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- CAMPOS, Vicente F. **Qualidade: gerenciamento da rotina do trabalho do dia a dia**. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 1994.
- CARAVANTES, G. R. **Administração e qualidade: a superação dos desafios**. São Paulo: Makron Books, 1997.
- CERVO, Amado Luiz. BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia Científica**. 4. ed. São Paulo, Makron Books, 1996.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração**. 5. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1999.



CONGRESSO NACIONAL DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES DE TRABALHO, CONPAT, 15., 1976, Belo Horizonte - MG. **Anais do XV CONPAT**, Ministério do Trabalho. SSMT –DRT/MG-INPS; Fundacentro; Editora CQ Ltda, 1976.

COUTO, Hudson de A. **Ergonomia aplicada ao trabalho**: o manual técnico da máquina humana. Belo Horizonte: Ergo Editora, 1995. v. 2.

CROSBY, P. B. **Qualidade é investimento**. 6. ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1994.

D. RYAN, Kathleen. **Eliminando o medo no ambiente de trabalho**. São Paulo: [s. n.], 1993.

DEJOURS, C. **A loucura do trabalho**: estudo de psicopatologia do trabalho. São Paulo: Cortez, 1988.

DEJOURS, Christophe; ABDOUCHELI, Elisabeth; JAYET, Christian. **Psicodinâmica do trabalho**: contribuições da escola dejouriana à análise da relação prazer, sofrimento e trabalho. Coordenação Maria Irene Stocco Betiol. São Paulo: Atlas, 1994.

DEMING, W. E. **Qualidade**: a revolução da administração. Rio de Janeiro: Saraiva, 1990.

DORNELLES, Francisco. **Projetos do governo compreendem a reestruturação do sistema de segurança e saúde no trabalho**. Revista SOS – Associação Brasileira para a Prevenção de Acidentes, São Paulo - SP – ABPA Publicações. n. 210 mar/jun. 2000. p. 10 a 13.

DRUCKER, Peter F. **Inovação e Espírito empreendedor**. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1987.

DUL, J.; WEERDMEESTER, B. **Ergonomia prática**. São Paulo: Edgard Blücher, 1995.

FARIA, Nivaldo M. (1914). **Organização do trabalho**. São Paulo: Atlas, 1984.

FAYOL, Henri. **Administração industrial e geral**. São Paulo: Atlas, 1994.

FEDERAÇÃO INTERNACIONAL DOS TRABALHADORES DA INDÚSTRIA METALÚRGICA – FITIM. **Material educativo sobre saúde e segurança laboral**. Tradução de Manuel Alves. Genebra. Suíça: FITIM, 1980.

- FERNANDES, Eda C. **Qualidade de vida no trabalho:** como medir para melhorar. Salvador: Casa da Qualidade, 1996.
- FERREIRA, Ernande Monteiro. **Diagnóstico organizacional para a qualidade e produtividade.** São Paulo, [s. n.], 1996.
- FREIGENBAUM, A. B. **Controle da qualidade total:** gestão e sistemas. São Paulo: Makron Books, 1994. v. 1.
- FREITAS, Nilton. **Riscos multifacetados:** inovações no trabalho abalam as micro e pequenas empresas. Revista Proteção, Novo Hamburgo, RS, nº 63, março, 1997. p 22. Entrevista.
- GARVIN, D. A. **Gerenciando a qualidade:** a visão estratégica e competitiva. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1992.
- GERGES, Samir N. Y. **Ruídos:** fundamentos e controle. Florianópolis: Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina. 1992.
- GIL, A. de L. **Qualidade total nas organizações:** indicadores de qualidade, gestão econômica da qualidade, sistemas especialistas de qualidade. São Paulo: Atlas, 1992.
- GITLOW, Howard S. **Planejando a qualidade, a produtividade e a competitividade.** São Paulo: [s. n.], 1993.
- GOZZI, Sergio. **Organização da segurança do trabalho:** Um confronto entre a teoria e a realidade. São Paulo: 1991. 222 f. Tese (Doutorado em Administração de Empresas) Departamento de Administração, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo.
- GRANDJEAN, Etienne. **Manual de ergonomia:** adaptando o trabalho ao homem. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- HAMMER, Michael. **Além da reengenharia:** como organizações voltadas para processos estão mudando nosso trabalho e nossas vidas. Rio de Janeiro: Campus 1997.
- IIDA, Itiro. **Ergonomia.** Projeto e produção. São Paulo: Edgard Blücher, 1990.
- INTERNATIONAL LABOR OFFICE - ILO. **Ergonomic checkpoints:** Practical and easy-to-implement solutions for improving safety, health and working conditions. Geneva: ILO, 1996.

JUNIOR, Casimiro Pereira. **Riscos multifacetados:** inovações no trabalho abalam as micro e pequenas empresas. Revista Proteção, Novo Hamburgo, RS, nº 63, março, 1997. P 23. Entrevista.

LAVILLE, Antoine. **Ergonomia.** São Paulo; EPU/USP, 1977.

LEI 8.213 de 24 de julho de 1991. **Previdência Social.** Artigo 19, Seção I, Capítulo II.

LEONE, G.S.G. **Custos:** planejamento, implantação e controle. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

LINO, Domingos. **A receita da vida.** Revista Proteção. Novo Hamburgo – RS: MPF Publicações. n. 59, nov. 1996. p. 08 a 14.

LONGEN, Márcia Terezinha. **Um modelo comportamental para o estudo do perfil do empreendedor.** Florianópolis, 1997. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

LONGENECKER, Justin G. et al. **Administração de pequenas empresas.** São Paulo: Makron Books, 1997.

MCCLELLAND, C. David. **A sociedade competitiva:** realização e progresso social. Rio de Janeiro: Expressão e Cultura., 1972.

MELO, Márcio S. **Livro da CIPA:** manual de segurança do trabalhador. São Paulo, Fundacentro, 1979.

MERINO, Eugenio Andrés Díaz. **Efeitos agudos e crônicos causados pelo manuseio e movimentação de cargas no trabalhador.** Florianópolis, 1996. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

MERINO, Eugênio. **Engenharia Ergonômica do Trabalho.** Florianópolis: UFSC. 1999. Apostila do curso de mestrado em Engenharia da Produção.

MOLLER, C. **O lado humano da qualidade:** maximizando a qualidade de produto através do desenvolvimento das pessoas. São Paulo: Pioneira, 1992.

MONTMOLLIN, Maurice de. **A ergonomia**. São Paulo: Instituto Piaget, 1990.

OAKLAND, J. S. **Gerenciamento da qualidade total**. São Paulo: Nobel, 1994.

OLIVEIRA, Marco A. L.. **Implantando ISO 9000 em pequenas e médias empresas**. Rio de Janeiro: Qualitymarc, 1996.

PACHECO JÚNIOR, Waldemar. **Qualidade na segurança e higiene do trabalho**. São Paulo: Atlas, 1995.

PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade no processo**: a qualidade na produção de bens e serviços. São Paulo: Atlas, 1995.

PALADINI, E. P. **Qualidade total na prática**: implantação e avaliação de sistemas de qualidade total. São Paulo: Atlas, 1997.

PALMER, Colin. **Ergonomia**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1976.

PASTORE, José. **A receita da vida**. Revista Proteção. Novo Hamburgo – RS: MPF Publicações. n. 59, nov. 1996. p. 08 a 14.

PEIXOTO, André. **Mapa da qualidade de vida**. São Paulo: [s. n.], 1996.

PEREIRA, Heitor J.; SANTOS, S. A. **Criando seu próprio negócio**: como desenvolver seu potencial empreendedor. Brasília: SEBRAE., 1995.

PERES, José A. de S.. **A elaboração do projeto de pesquisa**. 3. ed. João Pessoa: Micrográfica, 1989,

PIVA, Horário Lafer. **Prevenção de acidentes**: “ Investimento essencial à competitividade das empresas ”. Revista SOS – Associação Brasileira para a Prevenção de Acidentes, São Paulo - SP – ABPA Publicações . n. 199. 4º bimestre de 1998. p. 06 e 07.

PIZA, Fábio de Toledo. **Informações básicas sobre saúde e segurança no trabalho**. São Paulo: CIPA, 1997.

PURI, Subhash. **ISO 9000 certification and total quality management**. 2ª Ed. Ontário, Canadá: Vision Q 2000, 1995.

RAMAZZINI, Bernardino. **As doenças dos trabalhadores**. São Paulo: Fundacentro, 1992.

RAMOS, Flávio; FONSECA, José Leite de Assis. **A grande dimensão da pequena empresa: perspectivas de ação.** CENTRO DE ENSINO TECNOLÓGICO DE BRASÍLIA – CETEB. SEBRAE, 1995.

REVISTA PROTEÇÃO. **A receita da vida.** Novo Hamburgo – RS: MPF Publicações. n. 59, nov. 1996. p. 08 a 14.

\_\_\_\_\_. **Conta Cara:** Falta de organização leva as empresas a desconhecer os custos reais dos acidentes. Novo Hamburgo – RS: MPF Publicações. n. 91. Jul. 1999. p. 26 a 34.

\_\_\_\_\_. **Riscos Multifacetados:** inovações no trabalho abalam micro e pequenas empresas. Novo Hamburgo – RS: MPF Publicações . n. 63. mar. 1997. p. 22 a 34.

REVISTA SOS. **Governo paulista tem convênio com MTE para controle das condições de trabalho.** São Paulo - SP : Associação Brasileira para Prevenção de Acidentes. n. 211. Jul/ago de 2000. p. 10 a 13.

\_\_\_\_\_. **Prevenção de acidentes:** “ Investimento essencial à competitividade das empresas ” . São Paulo - SP : Associação Brasileira para Prevenção de Acidentes. n. 199. 4º bimestre de 1998. p. 06 a 08.

\_\_\_\_\_. **Projetos do governo compreendem a reestruturação do sistema de segurança e saúde no trabalho.** São Paulo - SP: Associação Brasileira para Prevenção de Acidentes. n. 210. mai/jun. 2000. p. 10 a 13.

RICHARDSON, Roberto J. **Pesquisa social:** métodos e técnicas. São Paulo: Atlas, 1985.

RODRIGUES, M.V.C. **Qualidade de vida no trabalho:** evolução e análise no nível gerencial. 2ª ed. Petrópolis: Vozes, 1994.

SALIBA, Tuffi M. **Manual prático de avaliação e controle de ruído:PPRA.** São Paulo: LTr, 2000.

SANTOS, Neri dos. *et al.* **Antropotecnologia.** a ergonomia dos sistemas de produção. Curitiba: Gênese, 1997.

SANTOS, Neri dos; FIALHO, Francisco. **Manual de análise ergonômica do trabalho.** Curitiba: Gênese, 1995.

- SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio à Pequena e Micro Empresa. **A importância da Micro e Pequena Empresa na Economia Nacional**. Site. [www.sebrae.com.br](http://www.sebrae.com.br).
- SERRANO, Ricardo da Costa. **Ergonomia na empresa**. São Paulo: [s.n.], 1993.
- SILVA, Marco A. D. **Saúde e qualidade de vida no trabalho**. São Paulo: [s. n.], 1997.
- TACHIZAWA, Elio Takeshi. **Determinação de indicadores de qualidade para avaliação do processo de gestão de pequenas e médias empresas do setor de construção civil habitacional**. Brasília: SEBRAE, 1995.
- THURMAN, J.E.; et al. **Maior Produtividade e um Melhor Local de Trabalho**. Genebra, Suíça: OIT, 1992.
- TSUNAKI, Walter. **Riscos multifacetados**: inovações no trabalho abalam as micro e pequenas empresas. Revista Proteção, Novo Hamburgo, RS, nº 63, março, 1997. P 23. Entrevista.
- VALE. Gláucia M. V. **Fatores condicionantes de mortalidade de empresas**. Brasília: SEBRAE-MG, 1998.
- VERDUSSEN, Roberto. **Ergonomia**: a racionalização humanizada do trabalho. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1978.
- VIEIRA FILHO, Geraldo. **Planejar a qualidade**: caminho para o desenvolvimento das pequenas empresas. Belo Horizonte; SEBRAE – MG, 1995.
- VIEIRA, Lucas Izoton de. **O vôo da cobra**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996.
- WHITELEY, Richard. **Qualidade também está ao alcance da pequena empresa**. São Paulo: Encarte da Folha de São Paulo, SEBRAE. Fascículo nº 1. mar. 94.
- WISNER, Alain. **A inteligência no trabalho**: textos selecionados de ergonomia. Fundacentro: São Paulo, 1994.

## ANEXO 1

### LISTA DE CHECAGEM

#### ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

**1- Elimine tarefas utilizando máquinas que podem combinar operações.**

Você propõe alguma medida?

( ) NÃO ( ) SIM ( ) PRIORIDADE

Comentários: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**2- Mantenha os trabalhadores alertas e reduza à fadiga, mudando freqüentemente as tarefas, permitindo mudanças na postura, pequenos intervalos, oportunidades para conversar com outros trabalhadores, ou fornecendo música ambiente.**

Você propõe alguma medida?

( ) NÃO ( ) SIM ( ) PRIORIDADE

Comentários: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**3- Use armazenagem temporária para manter o fluxo de trabalho constante e ao mesmo a tempo permitir o trabalho auto-ritmado.**

Você propõe alguma medida?

( ) NÃO ( ) SIM ( ) PRIORIDADE

Comentários: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**4- Crie círculos de qualidade ou grupos de trabalho para melhorar a produtividade e a qualidade.**

Você propõe alguma medida?

( ☐ ) NÃO ( ☐ ) SIM ( ☐ ) PRIORIDADE

Comentários: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**5- Planeje a disposição das máquinas e equipamentos e a ordem das operações para melhorar o fluxo de trabalho.**

Você propõe alguma medida?

( ☐ ) NÃO ( ☐ ) SIM ( ☐ ) PRIORIDADE

Comentários: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



## POSTOS DE TRABALHO

- 1- Coloque chaves elétricas, ferramentas, controles e materiais em áreas de fácil alcance dos trabalhadores.**

Você propõe alguma medida?

( ) NÃO ( ) SIM ( ) PRIORIDADE

Comentários: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- 2- Use elevadores, alavancas ou qualquer outro dispositivo mecânico para reduzir o esforço do trabalhador.**

Você propõe alguma medida?

( ) NÃO ( ) SIM ( ) PRIORIDADE

Comentários: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- 3- Mantenha a superfície de trabalho estável em todos os postos de trabalho.**

Você propõe alguma medida?

( ) NÃO ( ) SIM ( ) PRIORIDADE

Comentários: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- 4- Use calços, morsas, grampos, ou qualquer outro dispositivo de fixação para segurar as peças quando elas estão sendo trabalhadas.**

Você propõe alguma medida?

( ) NÃO ( ) SIM ( ) PRIORIDADE

Comentários: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- 5- Ajuste as alturas do equipamento, controles ou superfície de trabalho para evitar posturas curvadas ou mãos em posições elevadas.**

Você propõe alguma medida?

( ) NÃO ( ) SIM ( ) PRIORIDADE

Comentários: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- 6- Modifique os métodos de trabalho de tal forma que os trabalhadores possam alternar entre sentar e ficar em pé enquanto trabalham.**

Você propõe alguma medida?

( ) NÃO ( ) SIM ( ) PRIORIDADE

Comentários: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- 7- Forneça cadeiras ou mesas na altura correta e que possuam um bom encosto, de preferência com regulagem de altura.**

Você propõe alguma medida?

( ) NÃO ( ) SIM ( ) PRIORIDADE

Comentários: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**UTILIZAÇÃO SEGURA E EFICIENTE DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS**

- 1- Coloque dispositivos de segurança adequados nas partes móveis das máquinas e nos equipamentos de transmissão elétrica.**

Você propõe alguma medida?

( ) NÃO ( ) SIM ( ) PRIORIDADE

Comentários:\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- 2- Use dispositivos de segurança que impeçam o funcionamento das máquinas quando as mãos do trabalhador estiverem em perigo.**

Você propõe alguma medida?

( ) NÃO ( ) SIM ( ) PRIORIDADE

Comentários:\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- 3- Redesenhe os dispositivos de segurança que interferem com a visibilidade, produção ou manutenção.**

Você propõe alguma medida?

( ) NÃO ( ) SIM ( ) PRIORIDADE

Comentários:\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**4- Use dispositivos mecânicos na alimentação das máquinas para evitar riscos e aumentar a produtividade.**

Você propõe alguma medida?

( ☐ ) NÃO ( ☐ ) SIM ( ☐ ) PRIORIDADE

Comentários: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**5- Faça manutenção nas máquinas para que não fiquem com partes quebradas ou instáveis.**

Você propõe alguma medida?

( ☐ ) NÃO ( ☐ ) SIM ( ☐ ) PRIORIDADE

Comentários: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS****1-Retire da área de trabalho tudo que não seja utilizado com frequência.**

Você propõe alguma medida?

( ) NÃO ( ) SIM ( ) PRIORIDADE

Comentários:\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**2-Forneça prateleiras adequadas para colocação de ferramentas, matérias primas, peças e produtos.**

Você propõe alguma medida?

( ) NÃO ( ) SIM ( ) PRIORIDADE

Comentários:\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**3-Use prateleiras, estantes, engradados e empilhadeiras especiais para colocar ou movimentar matérias primas, produtos semi-acabados e acabados.**

Você propõe alguma medida?

( ) NÃO ( ) SIM ( ) PRIORIDADE

Comentários:\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**4-Coloque depósitos, estantes, prateleiras, mesas de trabalho, sobre rodas para melhorar a movimentação.**

Você propõe alguma medida?

( ) NÃO ( ) SIM ( ) PRIORIDADE

Comentários:\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**5-Use carrinhos, prateleiras móveis, guindastes, veículos ou qualquer outro dispositivo mecânico para movimentar cargas pesadas.**

Você propõe alguma medida?

( ) NÃO ( ) SIM ( ) PRIORIDADE

Comentários:\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**AMBIENTE DE TRABALHO - ILUMINAÇÃO**

- 1- Aumente o número de entradas de luz natural e mantenha-as limpas (clarabóias, telhas translúcidas e janelas).**

Você propõe alguma medida?

( ) NÃO ( ) SIM ( ) PRIORIDADE

Comentários: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- 2- Pinte o teto e as paredes com cores claras e mantenha-os limpos.**

Você propõe alguma medida?

( ) NÃO ( ) SIM ( ) PRIORIDADE

Comentários: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- 3- Proporcione uma iluminação geral adequada para o tipo de trabalho, aumentando o número de fontes de luz, instalando refletores, ou substituindo as lâmpadas existentes.**

Você propõe alguma medida?

( ) NÃO ( ) SIM ( ) PRIORIDADE

Comentários: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- 4- Reduza a distração e o esforço visual devido a ofuscamentos, cobrindo ou substituindo lâmpadas, usando superfícies opacas ao invés de brilhantes ou posicionando os trabalhadores de tal forma que eles não fiquem de frente para a luz forte das janelas ou de outras fontes.**

Você propõe alguma medida?

( ) NÃO ( ) SIM ( ) PRIORIDADE

Comentários: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- 5- Forneça uma iluminação local ou lâmpadas ajustáveis, especialmente para trabalhos de precisão.**

Você propõe alguma medida?

( ) NÃO ( ) SIM ( ) PRIORIDADE

Comentários: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- 6- Limpe e mantenha os lustres e troque as lâmpadas regularmente.**

Você propõe alguma medida?

( ) NÃO ( ) SIM ( ) PRIORIDADE

Comentários: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



**AMBIENTE DE TRABALHO – RUÍDO**

- 1- Faça manutenção regular nas máquinas evitando fixações soltas, desbalanceamento, atritos por falta de uma lubrificação adequada e uso de peças defeituosas.**

Você propõe alguma medida?

( ) NÃO ( ) SIM ( ) PRIORIDADE

Comentários:\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- 2- Procure afastar as fontes de ruídos das pessoas.**

Você propõe alguma medida?

( ) NÃO ( ) SIM ( ) PRIORIDADE

Comentários:\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- 3- Separe o trabalho barulhento do silencioso, através de espaços físicos diferentes ou horários de trabalho diferentes.**

Você propõe alguma medida?

( ) NÃO ( ) SIM ( ) PRIORIDADE

Comentários:\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**4- Use barreiras acústicas combinadas com teto acústico.**

Você propõe alguma medida?

( ) NÃO ( ) SIM ( ) PRIORIDADE

Comentários:\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**5- Confine as máquinas ruidosas em câmaras acústicas.**

Você propõe alguma medida?

( ) NÃO ( ) SIM ( ) PRIORIDADE

Comentários:\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**6- Forneça e exija a utilização de protetores auriculares.**

Você propõe alguma medida?

( ) NÃO ( ) SIM ( ) PRIORIDADE

Comentários:\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**AMBIENTE DE TRABALHO - PROJETO DA FÁBRICA**

- 1- Proteja o edifício da fábrica contra o calor colocando forros isolantes em paredes e tetos de metal.**

Você propõe alguma medida?

( ) NÃO ( ) SIM ( ) PRIORIDADE

Comentários: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- 2- Aumente a ventilação natural, através de um maior número de aberturas no teto e nas paredes, janelas ou portas abertas.**

Você propõe alguma medida?

( ) NÃO ( ) SIM ( ) PRIORIDADE

Comentários: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- 3- Mova as fontes de calor, ruído, fumaças e solda de arco, para fora da fábrica ou instale exaustão adequada, barreiras, cortinas ou outros tipos de dispositivos.**

Você propõe alguma medida?

( ) NÃO ( ) SIM ( ) PRIORIDADE

Comentários: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- 4- Mantenha extintores de incêndio suficientes em áreas de fácil acesso e assegure-se de que os trabalhadores sabem como utilizá-los.**

Você propõe alguma medida?

( ) NÃO ( ) SIM ( ) PRIORIDADE

Comentários: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- 5- Mantenha pelo menos duas passagens desobstruídas como saídas de emergência da fábrica ou de qualquer outra área fechada.**

Você propõe alguma medida?

( ) NÃO ( ) SIM ( ) PRIORIDADE

Comentários: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- 6- Desobstrua as passagens e tenha marcações ou barreiras para mantê-las desobstruídas. Mantenha-as livres para a movimentação de pessoas e materiais.**

Você propõe alguma medida?

( ) NÃO ( ) SIM ( ) PRIORIDADE

Comentários: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**7- Elimine a fiação elétrica desfiada, irregular, emaranhada ou conexões elétricas múltiplas.**

Você propõe alguma medida?

( ) NÃO ( ) SIM ( ) PRIORIDADE

Comentários: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## **ANEXO 2**

### **DESCRIÇÃO DA AÇÃO - PRIORIDADES**

<b>AÇÃO: Retirada de Entulhos</b>	<b>Setor: Balcão</b>
<b>RESPONSÁVEL PELA AÇÃO:</b>	<b>Movimentação de Materiais</b>

### **DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL**

Todas as peças como cadeiras velhas, latas velhas, pedaços de chapas que não se utiliza, estão impedindo a movimentação do pessoal e também do material de produção. O ambiente está com uma aparência de desorganização total que até dá mal estar.

### **DESCRIÇÃO DA PROPOSTA**

?? Eliminar (queimar ou jogar no lixo) ou armazenar em lugar adequado.

### **RESULTADOS ESPERADOS COM A MELHORIA**

?? Melhorar a organização do ambiente de trabalho.  
?? Melhorar o fluxo de movimentação de materiais.  
?? Aumentar a produtividade através da economia de tempo de movimentação e procura de materiais.

## **DESCRIÇÃO DA AÇÃO - PRIORIDADES**

<b>AÇÃO:</b> Revisão nas instalações elétricas e chaves de máquinas	<b>Setor:</b> Balcão
<b>RESPONSÁVEL PELA AÇÃO:</b>	<b>Utilização Segura e eficiente de máquinas</b>

## **DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL**

As instalações estão precárias com fios elétricos pelo ar, pelo chão, soltos ou até emendados com material não isolante. Existe muita “gambiarra” feita.

## **DESCRIÇÃO DA PROPOSTA**

?? Fazer novas instalações elétricas utilizando canos (conduítes) e de preferência fazer a fiação toda embutida na parede. Quando ela tiver que ser aérea que seja feita com sistemas de encanamento e que não fiquem soltas, dependuradas.  
?? Fazer tubulação de ar, evitando que as mangueiras de ar fiquem jogadas pelo chão.

## **RESULTADOS ESPERADOS COM A MELHORIA**

?? Evitar vazamentos de ar desnecessários (economia de ar e eletricidade).  
?? Evitar riscos de contato com fiações elétricas desencapadas.  
?? Prevenir acidentes de trabalho.

### **DESCRIÇÃO DA AÇÃO - PRIORIDADES**

<b>AÇÃO: Bancada para lixção</b>	<b>Setor: Balcão</b>
<b>RESPONSÁVEL PELA AÇÃO:</b>	<b>Posto de Trabalho</b>

### **DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL**

Hoje a bancada utilizada para a lixção de peças é inadequada. Ela é muito estreita não ficando firme quando o operador exerce força sobre o material que está sendo lixado (ela fica se movimentando de um lado para o outro num vai e vem).

O pó que é retirado com a lixa se espalha pelo chão, tornando o ambiente desagradável e também arriscado, pois, o chão fica mais liso por causa da serragem.

A bancada é muito baixa, ficando o trabalhador em uma posição incômoda.

E por fim só dá para lixar uma peça por vez, podendo apenas um trabalhador executar a tarefa de cada vez, justamente por ela ser muito estreita e pequena.

### **DESCRIÇÃO DA PROPOSTA**

?? Fazer uma bancada que seja maior, mais forte, vazada no meio (colocar ripas ao invés de tábuas) e com um recolhedor de poeira. Pode se colocar até um sistema de exaustão nesta bancada, caso não queira é só deixar uma abertura para que o operador no final do dia (com uma vassourinha) recolha os resíduos e coloque-os no lixo.

### **RESULTADOS ESPERADOS COM A MELHORIA**

- ?? Diminuir a poeira no ambiente (no ar e no chão).
- ?? Melhorar a postura do operador.
- ?? Agilizar o trabalho (bancada mais firme possibilita melhor trabalho).
- ?? Possibilitar uma ampliação do setor contratando mais funcionários para a atividade utilizando a mesma bancada.



### **DESCRIÇÃO DA AÇÃO - PRIORIDADES**

<b>AÇÃO: Furadeira – sistema de trabalho</b>	<b>Setor: Balcão</b>
<b>RESPONSÁVEL PELA AÇÃO:</b>	<b>Organização do Trabalho</b>

### **DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL**

Quando os tampos do balcão têm que ser furados o operador posiciona a peça sob a broca, firma a peça, marca o furo e executa a operação. São 6 furos, dependendo do modelo de balcão e para cada um deles o operador executa a mesma tarefa.

### **DESCRIÇÃO DA PROPOSTA**

?? Adaptar uma mesa, prolongando a já existente na máquina. Fazer uma marcação com uma trena e colocar delimitadores móveis nesta mesa. Quando da operação de furar o trabalhador posiciona os delimitadores nas distâncias necessárias, de acordo com o modelo e depois posiciona a peça no primeiro marcador, faz a primeira furação e depois é só subir o primeiro marcador e empurrar a peça para o seguinte e assim sucessivamente até terminar a furação.

### **RESULTADOS ESPERADOS COM A MELHORIA**

?? Diminuir o esforço físico do trabalhador que tinha que segurar a peça a cada novo furo.  
 ?? Eliminar tarefas desnecessárias.  
 ?? Melhorar a produtividade.

### **DESCRIÇÃO DA AÇÃO - PRIORIDADES**

<b>AÇÃO:</b> Prateleira para armazenagem e carrinho	<b>Setor:</b> Montagem
<b>RESPONSÁVEL PELA AÇÃO:</b>	<b>Movimentação de Materiais</b>

### **DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL**

No setor não tem prateleira para por as peças nem as ferramentas e não tem carrinho para transportar as peças até a montagem. Os trabalhadores têm que transportar as peças de outros setores e trazem nos braços aumentando a fadiga e o tempo de movimentação onde não se agrega valor ao produto.

### **DESCRIÇÃO DA PROPOSTA**

?? Uma prateleira para armazenar as peças que estão em movimentação e comprar um carrinho para transportar as peças em produção para o setor de montagem, facilitando o trabalho.

### **RESULTADOS ESPERADOS COM A MELHORIA**

?? Diminuir a movimentação desnecessária dentro da empresa.  
 ?? Reduzir o esforço físico do funcionário.  
 ?? Tornar mais rápido a movimentação de material.  
 ?? Diminuir o tempo em que o funcionário está indo buscar ou levar material, deixando o trabalhador mais tempo na máquina.

### **DESCRIÇÃO DA AÇÃO – PRIORIDADES**

<b>AÇÃO:</b> Armário para acessórios	<b>Setor:</b> Montagem
<b>RESPONSÁVEL PELA AÇÃO:</b>	<b>Posto de Trabalho</b>

#### **DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL**

Os trabalhadores têm que buscar os pregos, parafusos, pinos e outros acessórios que utilizam na montagem dos móveis no almoxarifado que é longe do seu setor.

#### **DESCRIÇÃO DA PROPOSTA**

?? Fazer um armário para guardar acessórios e outras ferramentas que são utilizadas a todo instante durante a montagem dos móveis e deixá-lo próximo do setor.

#### **RESULTADOS ESPERADOS COM A MELHORIA**

?? Diminuir o tempo de deslocamento do funcionário para buscar materiais e acessórios no almoxarifado.  
 ?? Aumentar a produtividade através da economia de tempo de movimentação e procura de materiais.

### **DESCRIÇÃO DA AÇÃO - PRIORIDADES**

<b>AÇÃO: Retirada de objetos inúteis do setor</b>	<b>Setor: montagem</b>
<b>RESPONSÁVEL PELA AÇÃO:</b>	<b>Movimentação de materiais</b>

### **DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL**

O ambiente de trabalho está desorganizado, é possível verificar vários objetivos que não dizem respeito à atividade no local de trabalho, como: galões, peças danificadas, vassouras velhas, sujeira de um modo geral e até máquinas velhas e quebradas que não são utilizadas para nada.

### **DESCRIÇÃO DA PROPOSTA**

- ?? Fazer uma caixa para por lixo e peças estragadas.
- ?? Retirar material velho e entulhos do setor.
- ?? Implantar uma faxina geral na empresa uma vez por mês.

### **RESULTADOS ESPERADOS COM A MELHORIA**

- ?? Melhorar a organização do ambiente de trabalho.
- ?? Melhorar o fluxo de movimentação de materiais.
- ?? Tornar o local de trabalho confortável como nossas casas.

### **DESCRIÇÃO DA AÇÃO - PRIORIDADES**

<b>AÇÃO: Lâmpadas ajustáveis no setor</b>	<b>Setor: Montagem</b>
<b>RESPONSÁVEL PELA AÇÃO:</b>	<b>Iluminação</b>

### **DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL**

Há uma deficiência na iluminação do setor, principalmente em máquinas prioritárias. Falta uma boa iluminação na mesa de montagem de cadeira, na circular (o que é um grande risco de acidentes).

### **DESCRIÇÃO DA PROPOSTA**

?? Colocar refletores nas mesas de montagem e na serra circular (luz direta).

### **RESULTADOS ESPERADOS COM A MELHORIA**

?? Melhorar a qualidade dos produtos, pois os trabalhadores poderão ver melhor problemas de acabamento, por exemplo.  
 ?? Diminuir o cansaço visual dos trabalhadores.  
 ?? Aumentar a produtividade.

### **DESCRIÇÃO DA AÇÃO - PRIORIDADES**

<b>AÇÃO: Estrado ou estante móvel</b>	<b>Setor: Montagem</b>
<b>RESPONSÁVEL PELA AÇÃO:</b>	<b>Movimentação de Materiais</b>

### **DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL**

Verificamos no setor que vários materiais semi-acabados são armazenados no chão enquanto esperam para serem processados. Observamos que isto ocorre com os pés dianteiros, capelinhas, laterais e tampos de mesas. Os trabalhadores fizeram uma adaptação com relação às molduras e estão colocando as mesmas sobre papelões. Estes procedimentos podem causar prejuízos para a empresa uma vez que estas peças podem estragar, raspar e às vezes tem que voltar e lixar novamente ou outro tipo de serviço, isto gera retrabalho e perda de tempo.

### **DESCRIÇÃO DA PROPOSTA**

?? Fazer um estrado para colocar as peças ou então uma estante móvel que possibilite a movimentação destas peças entre os setores.

### **RESULTADOS ESPERADOS COM A MELHORIA**

- ?? Melhorar a limpeza do ambiente de trabalho.
- ?? Evitar danos nas peças em processamento.
- ?? Evitar o retrabalho por ocasião de danos nas peças.
- ?? Reduzir o esforço do trabalhador na movimentação destas peças.

### **DESCRIÇÃO DA AÇÃO - PRIORIDADES**

<b>AÇÃO: Equipamentos de Proteção Individual</b>	<b>Setor: Pintura</b>
<b>RESPONSÁVEL PELA AÇÃO:</b>	<b>Utilização Segura e Eficiente de Máquinas e Equipamentos</b>

### **DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL**

Os pintores não utilizam roupas adequadas para as suas funções, bem como aquelas que eles têm utilizado não os protegem dos produtos químicos. Também os pintores não usam óculos de proteção e nem máscaras adequadas para proteger sua saúde.

### **DESCRIÇÃO DA PROPOSTA**

?? Fornecimento de roupas adequadas (pode ser conseguido com fornecedores onde se compra as tintas e vernizes).  
 ?? Óculos e máscaras próprias para a pintura (as empresas que vendem equipamentos têm profissionais que conhecem quais são mais adequados a este tipo de trabalho).

### **RESULTADOS ESPERADOS COM A MELHORIA**

?? Melhor desempenho do funcionário.  
 ?? Uma vida saudável.  
 ?? Produção mais eficiente.  
 ?? Redução do perigo de acidentes e doenças profissionais.  
 ?? Cumprimento da legislação vigente (NR).

### **DESCRIÇÃO DA AÇÃO - PRIORIDADES**

<b>AÇÃO: Proteção na canaleta</b>	<b>Setor: Pintura</b>
<b>RESPONSÁVEL PELA AÇÃO:</b>	<b>Utilização Segura e Eficiente das Máquinas e Equipamentos</b>

### **DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL**

A cortina de água possui uma canaleta onde a água escorre até um reservatório para ser tratada e depois ser reaproveitada. Esta canaleta não tem proteção alguma, podendo ser causa de um acidente se por um descuido o pintor ou seu ajudante caírem nela. Pode ocasionar a quebra de um braço, perna ou pé.

### **DESCRIÇÃO DA PROPOSTA**

?? Colocar uma grade protetora na parte inferior das cortinas de água.

### **RESULTADOS ESPERADOS COM A MELHORIA**

?? Redução do risco de acidentes de trabalho.  
 ?? Maior segurança para o pintor e ajudante.  
 ?? Melhor desempenho por não precisarem estar cuidando a todo momento onde estão pisando.



### **DESCRIÇÃO DA AÇÃO - PRIORIDADES**

<b>AÇÃO: Sala de cortina</b>	<b>Setor: Pintura</b>
<b>RESPONSÁVEL PELA AÇÃO:</b>	<b>Movimentação de Materiais</b>

### **DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL**

A pintura e a sala de estoque temporário estão em desordem como algumas coisas estão em local inadequado, exemplo: cadeiras para todo o lado, poucas prateleiras para tampos e quadros, cavaletes para pés e travessas. As latas de tintas não estão em prateleiras e seus códigos não estão separados de acordo com o que é necessário para o bom desempenho do trabalho de pintura.

### **DESCRIÇÃO DA PROPOSTA**

- ?? A construção de uma sala com cortina para as peças recém pintadas.
- ?? Cavaletes e carrinhos adequados para cada tipo de peça.
- ?? Prateleiras para produtos químicos.

### **RESULTADOS ESPERADOS COM A MELHORIA**

- ?? Melhorar a organização do ambiente de trabalho.
- ?? Melhorar o fluxo de movimentação de materiais.
- ?? Eliminar com a poeira nas peças.
- ?? Melhor qualidade no produto.
- ?? Aumentar a produtividade através da economia de tempo de movimentação e procura de materiais.
- ?? No caso das latas evitará erros de troca de produtos e maior rapidez na identificação.

**DESCRIÇÃO DA AÇÃO - PRIORIDADES**

<b>AÇÃO:</b> Limpar as janelas e abrir outras	<b>Setor:</b> Pintura
<b>RESPONSÁVEL PELA AÇÃO:</b>	Iluminação

**DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL**

A sala de estoque temporário se encontra com pouca ventilação e pouca iluminação natural e suas janelas existentes estão sujas.

**DESCRIÇÃO DA PROPOSTA**

?? A instalação de telhas translúcidas e aberturas de mais janelas laterais para uma melhor iluminação natural e ventilação.

**RESULTADOS ESPERADOS COM A MELHORIA**

?? Melhor visibilidade evitando erros e tendo uma maior rapidez na procura de materiais.

### **DESCRIÇÃO DA AÇÃO - PRIORIDADES**

<b>AÇÃO: Prateleiras e carrinho</b>	<b>Setor: Máquinas</b>
<b>RESPONSÁVEL PELA AÇÃO:</b>	<b>Movimentação de Materiais</b>

### **DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL**

A movimentação de materiais é feita no braço e por vezes os materiais em processamento ficam no chão e o operador além de levar o material para o setor ainda tem que se abaixar para pegar as peças e depois se abaixar novamente para colocá-las do outro lado também no chão. Além disso, as ferramentas utilizadas no setor estão espalhadas um pouco em cada máquina e isto dificulta sua utilização, é freqüente o operador ficar procurando onde está a ferramenta e com quem. As sugestões cabem para a plainadeira, esquadrejadeira, pneuzinho.

### **DESCRIÇÃO DA PROPOSTA**

- ?? Uma prateleira para colocar o estoque semi-acabado durante sua produção ao lado de cada máquina.
- ?? Carrinho com rodas para a movimentação do material até o posto de trabalho.
- ?? Painel de ferramentas no setor para uso geral.

### **RESULTADOS ESPERADOS COM A MELHORIA**

- ?? Melhorar a organização do ambiente de trabalho.
- ?? Melhorar o fluxo de movimentação de materiais.
- ?? Aumentar a produtividade através da economia de tempo de movimentação e procura de materiais.
- ?? Diminuir o esforço físico do trabalhador na movimentação de materiais.

### **DESCRIÇÃO DA AÇÃO - PRIORIDADES**

<b>AÇÃO: Limpeza geral</b>	<b>Setor: Máquinas</b>
<b>RESPONSÁVEL PELA AÇÃO:</b>	<b>Movimentação de Materiais</b>

### **DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL**

O setor de máquinas está bastante sujo e desorganizado. Existem materiais colocados em lugares que não deveriam estar, restos de peças e também muito pó. As máquinas estão com bastante poeira nos motores, partes elétricas e inclusive nos componentes pneumáticos (aquelas que são pneumáticas). O banheiro masculino está sempre muito sujo e com um cheiro horrível.

### **DESCRIÇÃO DA PROPOSTA**

?? Implantar uma parada para limpeza das máquinas e dos setores (cada setor limpa o seu), 5 minutos por dia antes do encerramento do expediente é o suficiente.  
 ?? Fazer um concurso para o setor mais limpo.  
 ?? Fazer um rodízio entre os funcionários para a limpeza e conservação do banheiro (antes é preciso fazer uma reforma no banheiro – trocar a porta e arrumar o teto).

### **RESULTADOS ESPERADOS COM A MELHORIA**

?? Melhorar a organização do ambiente de trabalho.  
 ?? Comprometer as pessoas com a limpeza e conservação do ambiente de trabalho.  
 ?? Ter um ambiente de trabalho mais confortável e agradável.  
 ?? Diminuir as despesas com a manutenção de máquinas e equipamentos.

### **DESCRIÇÃO DA AÇÃO - PRIORIDADES**

<b>AÇÃO:</b> Melhorar o relacionamento entre os funcionários	<b>Setor:</b> Máquinas
<b>RESPONSÁVEL PELA AÇÃO:</b>	<b>Organização do Trabalho</b>

### **DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL**

Nós passamos as melhores horas do dia e os melhores dias de nossas vidas na empresa que trabalhamos, portanto, precisamos ter um local agradável e um bom relacionamento entre as pessoas. Há um certo afastamento entre os colegas, algumas pessoas só se encontram durante o trabalho, não há uma amizade.

### **DESCRIÇÃO DA PROPOSTA**

- ?? Promover o encontro de funcionários e familiares para aumentar o entrosamento e a amizade entre todos.
- ?? Reunir os funcionários para partidas de futebol pelo menos uma vez por mês.

### **RESULTADOS ESPERADOS COM A MELHORIA**

- ?? Melhorar o relacionamento entre os funcionários.
- ?? Ter um ambiente de trabalho mais gostoso.

### **DESCRIÇÃO DA AÇÃO - PRIORIDADES**

<b>AÇÃO: Geral do setor – prioritário</b>	<b>Setor: Lixação</b>
<b>RESPONSÁVEL PELA AÇÃO:</b>	<b>Movimentação de Materiais Utilização Seg. Efic. Máq. Eq. Posto de Trabalho</b>

### **DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL**

O setor de lixação está superlotado com materiais que não dizem respeito ao setor. Existem cadeiras amontoadas nos cantos e outras no meio do corredor. As bancadas para lixação estão baixas fazendo com que os operadores tenham que ter uma postura curvada para trabalhar. As operadoras não estão usando máscaras de proteção e isto é prejudicial para a saúde. Elas dizem que as máscaras incomodam mais do que ajudam.

### **DESCRIÇÃO DA PROPOSTA**

- ?? Promover uma limpeza geral no setor (as próprias funcionárias podem fazer).
- ?? Organização das bancadas (elas podem dar a sugestão de como ficaria melhor para trabalhar).
- ?? Elevar as bancadas para uma altura ideal para as trabalhadoras.
- ?? Conscientizar através de palestra sobre a importância do uso de máscaras para o pó (os fornecedores têm profissionais que fazem este trabalho gratuitamente).
- ?? Fornecer tocas para os cabelos (do tipo dos frigoríficos).

### **RESULTADOS ESPERADOS COM A MELHORIA**

- ?? Ambiente de trabalho mais limpo e confortável.
- ?? Melhor aproveitamento do espaço físico.
- ?? Melhor postura das trabalhadoras durante a atividade.
- ?? Maior satisfação no trabalho.

### **DESCRIÇÃO DA AÇÃO - PRIORIDADES**

<b>AÇÃO: Destopadeira</b>	<b>Setor: Serraria</b>
<b>RESPONSÁVEL PELA AÇÃO:</b>	<b>Utilização Segura e Eficiente de Máquinas e Equipamentos</b>

### **DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL**

A destopadeira solta muito cavaco quando de sua utilização e como não há nenhuma proteção esta atividade se torna muito perigosa para o operador. É perigoso algum cavaco saltar no olho do operador e ele pode até ficar cego.

### **DESCRIÇÃO DA PROPOSTA**

- ?? Colocar uma proteção na destopadeira para evitar voltar cavacos.
- ?? Operador trabalhar com óculos de proteção.

### **RESULTADOS ESPERADOS COM A MELHORIA**

- ?? Maior segurança para o operador.
- ?? Evitar riscos de acidentes de trabalho.

## ANEXO 3

### PLANO DE AÇÃO

**SETOR: Balcão e Montagem**

**DATA: 03 /07/ 01**

O QUE FAZER	QUEM É O RESPONSÁVEL	ATÉ QUANDO FAZER	O QUE PRECISA	QUANTO CUSTA
1- Retirada de entulhos	Vande/Diana	18/07/01	Material de limpeza e prateleiras	50,00
2- Revisão das instalações elétricas e chaves de máquinas	Vande/Diana	15/07/01	Tubos de metal com conexões e fiação	450,00
3- Bancada de lixação	Vande	15/07/01	Madeiras, tinta, pregos e chapa de 4mm	70,00
4- Furadeira – Sistema de trabalho	Vande	24/07/01	Chapa de metal, marcadores, tinta e chapa de fórmica	350,00
5- Prateleira para armazenagem e carrinho	Jair Vargas	15/07/01	Pregos, madeiras, chapas de compensado e tinta	90,00
6- Armário para acessórios	Jair Vargas	15/07/01	Pregos, chapas de compensado e tinta	25,00
7- Retirada de objetos inúteis do setor	Jair Vargas	15/07/01	Vassouras e material de limpeza	10,00
8- Lâmpadas ajustáveis no setor	Jair Vargas	15/07/01	Refletores e mão de obra do eletricitista	150,00
9- Estrado ou estante móvel	Jair Vargas	15/07/01	Pregos, madeiras, chapas de compensado e tinta	70,00



## PLANO DE AÇÃO

**SETOR: Pintura/ Máquinas/Lixação/Serraria**

**DATA: 03/07/01**

O QUE FAZER	QUEM É O RESPONSÁVEL	ATÉ QUANDO FAZER	O QUE PRECISA	QUANTO CUSTA
10- Equipamentos de proteção individual	Juarez/Diana	15/07/01	Equipamentos de proteção individual	130,00
11- Proteção na canaleta	Juarez	15/07/01	Tábuas, cimento	30,00
12- Sala de cortina	Juarez/Matias	15/07/01	Madeiras, chapas de compensado, tinta, cimento, plástico grosso e mão de obra do pedreiro	580,00
13- Limpar as janelas e abrir outras	Juarez	15/07/01	Janelas de metal, cimento e mão de obra do pedreiro	180,00
14- Prateleiras e carrinho	José	15/07/01	Carrinhos para transporte, madeira, pregos	300,00
15- Limpeza geral	José	15/07/01	Material de limpeza, vassouras	60,00
16- Melhorar o relacionamento entre os funcionários	Matias	15/07/01	Montar uma associação de funcionários, reuniões mensais	0,00
17- Geral do setor – prioritário	Edson	15/07/01	Pregos, madeira, material de limpeza, tinta.	150,00
18- Destopadeira	Vande/José	15/07/01	Chapa de acrílico, rebites e perfil de metal	180,00